This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**A propos de ce livre**

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

**Consignes d'utilisation**

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

**À propos du service Google Recherche de Livres**

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

41

Harvard Medical School

~~Comparative Pathology~~
Library

Purchased

WITHDRAWN FROM THE

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

# ARCHIVES

DE

# PARASITOLOGIE

DEUX AMIS

Groupe en marbre, par CHARLES PAILLET

Salon de 1904 (S. A. F.), 2e médaille.

# ARCHIVES

DE

# PARASITOLOGIE

PUBLIÉES PAR

**RAPHAËL BLANCHARD**

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

TOME ONZIÈME

PARIS

ASSELIN ET HOUZEAU, ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

1906-1907

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

HARVARD UNIVERSITY
SCHOOL OF MEDICINE AND PUBLIC HEALTH
LIBRARY
91

# LES VARIATIONS MORPHOLOGIQUES
# DU MICROBE DE LA TUBERCULOSE

PAR

**Le Dr Gabriel BOUDIN**

Le travail que nous présentons est un essai de synthèse des principaux faits expérimentaux produits par les nombreux auteurs qui se sont efforcés, par l'étude de l'agent spécifique de la tuberculose, à déterminer l'étiologie, la pathogénie et l'évolution de celle-ci. Il semble bien que cette maladie soit considérée actuellement de façons différentes, presque contradictoires.

Ou bien, dans la théorie de la spécificité des espèces microbiennes, le Bacille tuberculeux, micro-organisme immobile, à endospores, *Bacterium tuberculosis*, représenté comme parasite exclusif à virulence sensiblement constante, *créant des lésions à marche toujours extensive*, est le facteur primordial de la tuberculose. Et ne voyons-nous pas, en effet, la maladie se développer par exemple chez des animaux de l'espèce bovine, en bonnes conditions d'alimentation et d'aération, et qui ne sont ni des surmenés ni des alcoolisés ?

Ou bien la tuberculose est une maladie sociale. L'Homme ne représente pas le milieu favorable au développement de la Bactérie : il faut des facteurs aussi indispensables que le micro-organisme lui-même, pour la réalisation de l'infection ; alimentation défectueuse et insuffisante, air vicié d'une part, activité exagérée d'autre part, tels sont les déterminants de l'état dit de *prétuberculose*.

Mais précisément, n'est-il pas contradictoire de fixer d'importantes conditions d'adaptation à une Bactérie très répandue au dehors par l'expectoration de nombreux phtisiques, très résistante aux causes de destruction, de virulence constante et parasite exclusif. En réalité, et si l'on s'en rapporte aux seuls faits expérimentaux concernant le Bacille acido-résistant de Koch, on voit

que ce micro-organisme peut déterminer dans les tissus qu'il envahit les troubles morbides les plus différents, parce qu'il n'est en aucune façon un parasite exclusif et que la forme de Bactérie elle-même, sous laquelle on convient de l'envisager, subit *en vie parasitaire* des variations morphologiques considérables. Le virus tuberculeux répond aux formes suivantes : Bacille cilié et mobile, Bactérie immobile, mycélium à filaments ramifiés ; il pourrait appartenir au groupe des Moisissures et plus spécialement au genre *Discomyces*.

Si pratiquement, dans les maladies qui relèvent plus d'une intoxication que d'une infection, comme la diphtérie ou le tétanos, il peut paraître d'intérêt secondaire d'essayer de systématiser l'agent spécifique de la maladie, il n'en est plus de même dans la tuberculose. Ici, le micro-organisme, dans son état de virulence le plus marqué, ne donne jamais dans les cultures liquides de toxalbumines, douées de propriétés diastasiques actives : du moins, on n'en a pas obtenu jusqu'à maintenant. Mais expérimentalement, tantôt, par inoculation locale, ou intra-veineuse ou intra-artérielle, il détermine des lésions nodulaires avec formations rayonnées, d'aspect actinomycosique typique ; tantôt il détermine des lésions de tubercules étant à l'état de Bactérie résistant ou non à l'action décolorante des acides, tantôt il crée des bacillémies toxi-infectieuses à type clinique variable. Cependant il est juste de dire que les recherches expérimentales concernant ce dernier processus morbide n'ont été encore réalisées que par peu d'auteurs, J. Ferran, de Barcelone, et le Professeur Arloing, de Lyon.

Ce n'est donc pas par un vain désir de classification que nous avons entrepris ce travail ; moins que jamais, « les espèces botaniques ont été créées pour la plus grande joie des botanistes. » Mais il nous semble qu'on ne saurait relier les uns aux autres les multiples faits touchant la question de l'infection tuberculeuse, la biologie de l'agent de la maladie, qu'à la condition expresse de se placer au point de vue de la méthode d'observation évolutionniste, suivant ce principe « qui consiste à envisager dans l'être vivant une histoire plutôt qu'un état, à le caractériser par un représentation cinématographique et non par une photographie, par la vie et non par la forme figée de son cadavre » (N. Bernard).

En 1904, alors que nous assistions au cours de Pathologie expé-

rimentale de la Faculté, le Professeur Roger, dans les dernières leçons faites à l'École pratique, tint à montrer aux auditeurs différentes cultures de Bactéries, entre autres, des cultures du Bacille de la tuberculose et de *Discomyces bovis;* il insista sur les ressemblances des colonies de ces deux micro-organismes et exposa rapidement les raisons pour lesquelles on devait plutôt ranger le Bacille tuberculeux dans le groupe des *Streptothrix.* Nous connaissions d'autre part les travaux du Dr Ferran, de Barcelone, et du Dr Auclair, médecin des hôpitaux de Paris, sur la variété mobile du Bacille de Koch. Nous pûmes, pour nous renseigner sur les stades supérieurs de pléomorphie, trouver les premières indications bibliographiques dans l'article « *les maladies infectieuses communes à l'Homme et aux animaux* », de M. le Professeur Roger (*Traité de Médecine* de Bouchard et Brissaud, 2e éd., tome I). Le Professeur R. Blanchard eut la très grande obligeance de nous donner des renseignements bibliographiques complémentaires et, dans son cours sur les parasites végétaux, du premier semestre de 1906, nous fit connaître tout particulièrement le polymorphisme des Champignons en général, l'importance et la fréquence des mycoses humaines et, à ce propos, des faits multiples de pathologie comparée.

Enfin, au cours de chimie biologique du Professeur A. Gautier, et par certaines de ses œuvres, nous pûmes comprendre l'importance des échanges moléculaires dans les variations des races et des espèces. La théorie évolutionniste, qui nous a semblé dans le cas de l'Hyphomycète de la tuberculose celle qui actuellement coordonne le mieux les faits, nous paraît en plus devoir être de grande utilité pour la compréhension des nombreux faits de bactériologie encore non systématisés jusqu'ici. Cette théorie ne s'appuie-t-elle pas essentiellement sur les lois de la chimie physique? Et les lois de cette science sont celles que l'on doit appliquer à l'étude de ces états biologiques groupés sous les noms de toxines solubles, microbes invisibles, agglutinines, etc,; les sciences expérimentales s'approprient de plus en plus les phénomènes de la vie normale et pathologique.

# PREMIÈRE PARTIE

**I. — Rôle du Bacille de Koch dans les lésions de tuberculose.**
**II. — Les caractères biologiques et morphologiques du Bacille acido-résistant de la tuberculose; leur valeur en classification.**

## CHAPITRE I

1. *Tuberculose expérimentale : par inoculation,* VILLEMIN (1865); *par ingestion,* CHAUVEAU (1868).
2. *Micro-organismes, agents infectieux de tuberculose, découverts par* KLEBS (1877), TOUSSAINT (1880), R. KOCH (1882).
3. *Critiques restrictives de l'action spécifique du Bacille de Koch, agent infectieux unique de tuberculose.*

En 1865-1866, Villemin démontre expérimentalement l'inoculabilité de la tuberculose de l'Homme à différents animaux. Ses expérimentations portèrent sur 96 animaux dont 77 Lapins; le Lapin et le Cobaye donnèrent une grande majorité de résultats positifs; le Chien, le Chat, le Mouton, la Chèvre ne furent pas toujours contaminés. Un Coq, un Pigeon, dans une première série d'expériences, inoculés à plusieurs reprises, restèrent réfractaires. Ces expériences déterminent Villemin à considérer la tuberculose comme une maladie contagieuse, due au développement dans les organismes d'un agent microbien spécifique. A cause des résultats négatifs de l'inoculation chez les Oiseaux, l'auteur considère l'existence de la tuberculose chez ces animaux comme incertaine.

Villemin démontre également l'inoculabilité de la tuberculose bovine au Lapin; et dans ce dernier cas, le Lapin accuse des lésions plus manifestes encore qu'à la suite de l'inoculation de substance tuberculeuse humaine.

En 1868, Chauveau tuberculise des génisses en les soumettant à l'ingestion de substance tuberculeuse provenant de Vache phtisique; il tuberculise des Veaux en leur faisant ingérer de la matière tuberculeuse provenant de poumons humains.

Villemin et Chauveau obtiennent chez les animaux des résultats positifs d'infection spécifique, aussi bien avec les produits de granulations isolées, qu'avec ceux d'infiltration tuberculeuse, de pneumonie caséeuse. Lebert (Breslau) confirme, en 1866, les expériences

de Villemin et démontre également que l'inoculation de substance caséeuse détermine une éruption de tubercules disséminés. Mais cet expérimentateur ne concluait pas, de l'inoculabilité de la tuberculose par les modes artificiels et peu ménagés de l'infection expérimentale, à la contagiosité naturelle de la maladie.

Tous ces faits de contamination par inoculation et par ingestion s'augmentent ensuite des résultats positifs d'autres expérimentateurs. Fallait-il objecter contre « la virulence spécifique et l'inoculabilité de la tuberculose » que l'inoculation de toute poudre inerte provoque également des granulations typiques? Dans ce dernier cas, les réinoculations en série restent négatives; si bien que celles des tuberculoses qui sont capables d'être réinoculées en série (H. Martin, 1879-1881) sont désormais les seules à être considérées comme l'effet d'un agent microbien spécifique.

En même temps, on revenait à la doctrine de Laënnec (1819) de l'unité de la tuberculose; pneumonie caséeuse, granulation tuberculeuse, considérées d'après les recherches histologiques (Virchow 1852, Niemeyer, Robin, Empis 1865) comme maladies différentes n'étaient plus, après les recherches de pathologie expérimentale de Villemin et de Chauveau, et de nouvelles recherches histologiques (Grancher, 1872), que deux lésions développées sous l'influence d'un même virus, qu'il s'agissait dès lors de déterminer.

En 1877, Klebs (Prague) cultive en ballons stérilisés, sur du blanc d'œuf recueilli aseptiquement et ensemencé avec de la matière caséeuse, des micro-organismes extrêmement ténus, sphériques, mobiles, d'un diamètre de 2 $\mu$, qu'il appelle *Monas tuberculosum*; à ces granulations mobiles étaient associées parfois de courtes Bactéries. Klebs obtient des lésions nodulaires, par inoculation de culture pure de ces Monadines dans le péritoine du Chat; il retrouve dans les tubercules le micro-organisme inoculé. Reinstadler (1879), puis Schuller (1880) isolent et inoculent un microbe agent de la tuberculose qu'ils considèrent comme iden tique au *Monas tuberculosum* de Klebs. Deutschmann (1881) pense, d'après des expériences personnelles, que la Monade tuberculeuse de Klebs n'est pas capable à elle seule de donner la tuberculose. Pour le démontrer, il fait une émulsion de pus tuberculeux qui se sépare en un dépôt et un liquide plus clair surnageant. Ce liquide clair contient le *Monas tuberculosum;* mais inoculé aux ani-

maux, il ne provoque aucun trouble, tandis que l'inoculation du sédiment détermine des lésions de tuberculose.

En 1880, Toussaint ensemence des ballons de bouillon de Chat, de Porc, de Lapin avec du sérum de sang recueilli aseptiquement sur la Vache tuberculeuse. Il cultive ainsi des *Microcoques*, « granulations très petites, simples, géminées ou réunies en petits amas ». Par inoculation des cultures de ces micro-organismes, il détermine chez le Chat une tuberculose expérimentale. En 1881, Toussaint, après tuberculisation d'une jeune Truie par ingestion de substance tuberculeuse, ensemence avec du sang, avec de la pulpe de ganglions pharyngiens, bronchiques et intestinaux de cet animal, sept ballons de bouillon de Lapin légèrement alcalin. Dès le lendemain, il constate le trouble du bouillon de culture dans les 7 ballons. Ceux-ci contiennent tous un seul et même Microbe. « Ces cultures poussées jusqu'à la dixième ont conservé toute leur pureté. L'activité de la multiplication dure de dix à quinze jours, puis, après ce temps, le liquide épuisé s'éclaircit, les microbes tombent au fond du vase et forment un dépôt de couleur légèrement jaunâtre.

« Ce dépôt est exclusivement composé de très petites granulations isolées, géminées, réunies par groupes de trois à dix ou en petits amas irréguliers. Dans les premiers jours de la culture, on voit des flocons blanchâtres assez consistants, qui ressemblent beaucoup aux filaments des cultures de bactéridie; lorsqu'on aspire avec un tube effilé, la plus grande partie du nuage monte dans le tube ou reste suspendue à son extrémité; elle persiste plusieurs jours dans le liquide clair sans se diluer : le Microbe est donc entouré à ce moment par une atmosphère de matière gluante et assez consistante.

« Examinés au microscope, les points agglomérés montrent des amas extrêmement riches d'un microbe qui paraît alors immobile et répandu isolément sur toute la surface de la préparation. Dans les parties liquides, on observe, au contraire, dans les granulations isolées, géminées ou réunies en plus grand nombre, des mouvements browniens très prononcés. Plus tard, la couleur blanchâtre du liquide devient uniforme et enfin les Microbes tombent au fond du liquide. Leur réfringence est beaucoup plus grande à la fin qu'au début de la culture; le diamètre a diminué : il est un peu inférieur à celui du Microbe du choléra des Poules et n'offre guère que $0^{mm}0001$ à $0^{mm}0002$ de diamètre. »

Par inoculation des premières séries des cultures pures de ce Microbe, Toussaint n'obtient aucun résultat. Par inoculation d'une troisième culture, il obtient des tubercules chez un Lapin. « Des Chats inoculés dans le péritoine meurent de cachexie après un mois de captivité, pendant lequel ils ont été constamment nourris avec des viandes très cuites. Le premier Chat qui mourut avait des ganglions intestinaux énormes, en certains points même, caséeux ; mais à ce moment la tuberculose n'était pas encore généralisée ». Toussaint inocule ensuite la pulpe et la sérosité de ces ganglions à des Lapins jeunes. « Tous les animaux ainsi traités, au nombre de huit, sont devenus tuberculeux. Après deux mois, l'infection était devenue générale, le poumon et la rate étaient remplis de tubercules gris. Les premiers Lapins tués ont servi à l'inoculation d'une seconde série de Lapins qui présentent en ce momen tous les symptômes de la tuberculose. »

En 1881, Aufrecht décrit chez des Lapins rendus tuberculeux par inoculation de lésions de pommelière, de fins Microcoques, isolés ou réunis par deux ou par trois occupant le centre des tubercules miliaires. A côté des Microcoques, se voient des Bacilles très réfringents, se colorant directement par la fuchsine, et dont la longueur est double de la largeur.

Le 24 mars 1882, R. Koch communique à la Société de Physiologie de Berlin une note sur la recherche et la culture du Bacille de la tuberculose. Le 10 avril, dans le *Berliner klinische Wochenschrift*, il publie, sur l'étiologie de la tuberculose, un mémoire d'après lequel, le Microbe de la tuberculose serait un Bacille qu'il décèle, dans les crachats et les lésions tuberculeuses humaines, d'après une méthode spéciale.

La réaction colorante caractéristique du Bacille de la tuberculose d'après Koch, consiste en ce que ce micro-organisme ne se laisse pas teindre par les couleurs basiques d'aniline, mais par une solution de bleu de méthylène alcalinisée par la potasse. En conséquence, Koch laisse séjourner pendant 24 heures les préparations à examiner dans le liquide tinctorial suivant :

| | | |
|---|---|---|
| Solution alcoolique concentrée de bleu de méthylène. . . . . | 1 | cent. cube |
| Solution de potasse à 10 p. 100 . . . . | 0. 20 | — |
| Eau distillée . . . . . | 200 | gr. |

Il recouvre la préparation ainsi traitée d'une lamelle sur laquelle a été préalablement déposée une goutte de solution aqueuse concentrée de vésuvine filtrée. A l'examen microscopique, les Bacilles apparaissent colorés en bleu, tranchant sur le fond jaune brun du reste de la préparation; ils paraissent donc particulièrement difficiles à colorer; il faut ajouter en effet à la solution de couleur d'aniline un mordant, ici, une substance alcaline, la potasse; et en plus il faut faire agir cette solution colorante un temps plus ou moins long sur les produits suspects à colorer. Si l'on veut abréger le séjour des préparations dans le liquide colorant, il est nécessaire de chauffer celui-ci.

Presque immédiatement, Ehrlich, élève de Koch, propose une autre méthode de teinture plus rapide et plus sûre, basée sur cette constatation de la difficulté de décoloration du Bacille tuberculeux par les acides. Ehrlich obtient la coloration par un séjour d'une demi-heure à froid, ou cinq minutes à chaud, des préparations dans la solution suivante, toujours fraîchement préparée et dans laquelle l'huile d'aniline remplace la potasse.

| | |
|---|---|
| Eau d'aniline . . . . . | 10 cent. cubes. |
| Alcool absolu . . . . . | 1 cent. cube. |
| Solution alcoolique concentrée de fuchsine ou de violet de gentiane. . . . | 1 cent. cube. |

La coloration obtenue, la préparation, coupe ou lamelle, est lavée dans l'eau filtrée, puis soumise à l'action décolorante d'une solution aqueuse d'acide azotique au tiers, ou dans une solution alcoolique d'acide azotique au dixième. — L'acide doit agir pendant environ une ou deux minutes, la préparation ne devant plus avoir qu'une légère coloration rosée ou bleuâtre, suivant la couleur employée. L'examen de la lamelle après la décoloration à l'acide montre le Bacille tuberculeux, coloré en rouge ou en violet; les autres éléments de la préparation sont décolorés. Les Bacilles ne se détachent pas nettement sur le fond clair de la préparation; on teinte alors le fond à l'aide d'une solution aqueuse de vésuvine, puis on examine à l'aide de l'objectif à immersion homogène et l'éclairage Abbe.

A l'aide de ces moyens de révélation du virus spécifique, Koch formule les propositions suivantes : Le micro-organisme décelé par les *méthodes de coloration appropriées* a une forme invariable en bâtonnet.

Dans toutes les affections tuberculeuses et exclusivement dans celles-ci, se trouvent les Bacilles tuberculeux.

Ils apparaissent toujours avant le début du processus tuberculeux, qu'ils déterminent. Ils sont alors en grande quantité puis deviennent moins nombreux avec l'évolution des lésions, puis disparaissent.

Les Bacilles tuberculeux peuvent être isolés des lésions sur des milieux appropriés, en cultures pures.

Pour réussir à ensemencer les milieux artificiels, il faut se soumettre à des conditions spéciales de température (38°), et de substratum nutritif. Et même, si l'ensemencement est fait dans ces conditions, il peut n'être pas suivi de succès. Les Bacilles de la tuberculose apparaissent donc comme des parasites exclusifs. Cultivés et entretenus dans les milieux artificiels par des ensemencements en série, ils déterminent expérimentalement chez les animaux les lésions spécifiques de la maladie.

Ces Bacilles sont les seuls agents, cause incontestable, de la tuberculose. C'est la présence des Bacilles tuberculeux, soit mis en évidence directement dans les lésions ou crachats, par les méthodes de coloration appropriées, soit isolés des lésions par les cultures, qui donne le droit de faire le diagnostic de tuberculose.

Enfin Koch, se basant sur l'identité des Bacilles et de leurs réactions colorantes, mais non sur l'aspect physique des cultures (il n'avait pas encore cultivé le Bacille de la tuberculose aviaire) considère comme provoquées par un même microbe, les tuberculoses de l'Homme, des Mammifères, des Oiseaux. Et, le premier, il fit connaître ainsi la tuberculose des Oiseaux, que Villemin avait mise en doute à cause des échecs réitérés de ses inoculations sur un Coq et un Pigeon ; en effet Koch put découvrir le Bacille acido-résistant dans les tumeurs caséo-calcaires du foie et de l'intestin des Poules.

Tel est l'exposé général des découvertes de Koch sur le virus tuberculeux. D'une façon plus complète qu'en 1882, il avait exposé en 1884 le résultat de ses recherches dans « les Communications de l'Office de Santé impérial » dans un mémoire intitulé : l'étiologie de la tuberculose.

Koch ne modifie guère ensuite sa doctrine quant à la biologie générale et les caractères botaniques du micro-organisme spé-

cifique de la tuberculose qu'il avait isolé et décrit en tant que Bacille du groupe des Schizophytes. Il soutenait d'ailleurs la théorie du développement des maladies sous l'influence prédominante des Bactéries sur les Moisissures.

En novembre 1890, en avril 1897, il expose une méthode de traitement de la tuberculose par des extraits de bacilles stérilisés par la chaleur (tuberculine ancienne), ou tués mécaniquement (tuberculine résiduelle).

Middendorp fait remarquer qu'à la dernière de ces dates « Koch émet sur la présence et le nombre des Bacilles dans les tissus une théorie restrictive de son opinion primitive. Il dit d'abord : « qu'*ordinairement* les Bacilles tuberculeux ne s'accroissent qu'en nombre restreint et très lentement dans les tissus du corps » et puis que « dans la tuberculose aiguë de l'Homme, de même que dans la tuberculose expérimentale du Cobaye aurait lieu une *invasion subite* de Bacilles tuberculeux qui, après quelque temps, disparaîtraient.

« La première assertion est donc bien contraire à son opinion primitive, suivant laquelle les Bacilles s'y trouvent ordinairement en foule considérable. Elle est de plus tout à fait en contradiction avec les résultats de l'autopsie de poumons phtisiques, où ces microbes se rencontrent constamment en foule énorme dans chaque caverne ouverte. »

De plus, Koch, qui avait admis une virulence invariable du Bacille tuberculeux, le considère à cette date comme un micro-organisme à pouvoir toxi-infectieux non constant.

Et enfin revenant sur son ancienne théorie de l'unicité des tuberculoses animales et aviaire l'auteur avait séparé comme espèces différentes, à caractères distinctifs persistants, le Bacille humain, le Bacille bovin, le Bacille des Oiseaux.

A propos de ce dernier virus, il reconnut, au Congrès international de médecine de Berlin de 1890, avoir identifié le Bacille aviaire au Bacille humain, sans avoir eu de cultures faites en partant de lésions de tuberculose aviaire. Mais ayant obtenu ensuite des cultures de cette origine, à cause de leur aspect spécial, il sépare en espèces distinctes, les différents Bacilles acido-résistants des tuberculoses animales. Il était en cela conforme à sa doctrine générale de l'importance des caractères physiques des colonies bactériennes, comme signes particuliers et distinctifs d'espèce.

Dès leur apparition, les communications de Koch soulevèrent des objections. Les arguments des adversaires, s'ils ne contredisent pas les faits essentiels de la découverte du bactériologiste allemand, tendent à en limiter les conclusions trop rigoureuses. Ces arguments sont, aujourd'hui encore, tout particulièrement valables. C'est ainsi que Crämer, Balogh, constatent le premier, dans les excréments humains, le deuxième dans les liquides en putréfaction, des micro-organismes se colorant comme ceux de la tuberculose. Lichtheim découvre, dans les selles des tuberculeux, des Microcoques manifestant la coloration spéciale. Spina, dont les critiques en particulier eurent un certain retentissement, tend à montrer que le Bacille de Koch, dans sa réaction colorante par la méthode d'Ehrlich, ne manifeste pas une propriété spécifique due à une membrane impénétrable aux acides, comme le prétendent Koch et Ehrlich en 1882. Le micro-organisme peut se laisser colorer par la fuchsine en solution aqueuse, sans addition de phénol ; et dans le procédé Ehrlich, la résistance de décoloration aux acides varie avec la plus ou moins grande durée d'action de ceux-ci ; les Bacilles de Koch se laissent pénétrer et décolorer par l'acide azotique. Cette résistance toute quantitative aux acides est manifestée par des Bactéries de la putréfaction. En plus elle peut s'acquérir artificiellement; le contact du tannin ou de substances grasses donne à des bactéries mortes l'acido-résistance. En 1887, Spina reviendra encore sur cette particularité d'action de l'acide tannique en solution, des graisses ajoutées au milieu de culture de différentes Bactéries, et conférant à celles-ci le pouvoir de résister plus ou moins à l'action des acides.

Pour Spina, la forme en bâtonnet mince du Bacille de Koch n'est pas constante. Il peut se présenter sous l'aspect d'éléments courts et épais, minces et longs, de filaments scindés en articles et placés bout à bout. Le Bacille de Koch n'existe pas que dans le mucus des bronches des tuberculeux. D'autre part, Spina a étudié un nombre considérable de tubercules du mésentère et n'a pas trouvé à leur intérieur de Bactéries décelables par les procédés Koch-Ehrlich ; en conséquence, les produits de la tuberculose, qui ne sont pas en contact direct avec l'air, ne contiennent pas de Bacilles capables de résister à la décoloration par les acides. De toutes ses recherches, Spina conclut que si l'on doit accorder une valeur

au grand nombre de Bactéries, présentant la réaction colorante de Koch, trouvées dans les expectorations des tuberculeux, il n'en est pas moins vrai que les Bactéries de la tuberculose ont la même réaction tinctoriale que certaines Bactéries de la putréfaction. Quant aux cultures de Koch, s'il n'est pas douteux qu'elles contiennent des Bacilles spéciaux et déterminant l'apparition de lésions nodulaires, des germes infectieux d'apparence différente, obtenus en culture, peuvent également produire des nodules semblables.

Koch répondit à toutes ces critiques dans un travail d'ensemble qu'il fit paraître en 1883, dans le n° 10 du *Deutsche medic. Wochenschrift*. Il y expose à nouveau les faits principaux de sa découverte et notamment dit qu'on peut baser le diagnostic de la phtisie sur la présence des Bacilles dans les crachats. Quelquefois ils sont peu nombreux; mais il est *toujours* possible de les découvrir après des recherches minutieuses. Ceux qui ne trouvent pas le Bacille de la tuberculose dans les crachats ne possèdent pas de bonnes méthodes de coloration et de recherche de ce micro-organisme. Puis à Crämer, à Balogh et à différents autres auteurs, il fait cette réponse que si des Bacilles sont très voisins les uns des autres par certains caractères, cela ne prouve pas qu'ils soient les mêmes. Ils peuvent, quoique presque semblables, posséder des propriétés pathogènes différentes. Ainsi, les Bacilles de la lèpre, analogues à ceux de la tuberculose par bien des points, ne produisent pas en inoculation des nodules tuberculeux; et d'ailleurs, il n'a pas dit qu'on ne trouvera jamais de Bactéries semblables à celles de la tuberculose. Il a dit seulement qu'on en avait pas trouvé jusqu'ici. Quant aux critiques de Spina, Koch pensa qu'au total elles étaient basées sur une technique défectueuse et des procédés expérimentaux non rigoureux, d'où des arguments sans valeur scientifique.

Devant la valeur indiscutable et le nombre des expériences de Koch, malgré les travaux de Klebs, et surtout malgré les recherches très complètes de Toussaint, à partir de 1882, on considère le Bacille acido-résistant de Koch comme l'unique, le seul vrai agent de la tuberculose. Il est à voir dans tous les crachats des phtisiques et dans toutes les lésions nodulaires. Bacille de Koch et tuberculose sont désormais deux termes d'une inséparable association.

## CHAPITRE II

1. *Travaux de* MALASSEZ *et* VIGNAL *sur la tuberculose zoogléique. Raisons déterminantes de leurs expériences. Leurs deux hypothèses sur le rapport de la Zooglée, comme agent infectieux de tuberculose, avec le Bacille de Koch.*
2. *Rapports apparents ou réels de Microbes polymorphes avec le Bacille de Koch : travaux de* CHANTEMESSE, *de* GRANCHER *et* LEDOUX-LEBARD, *de* LEGRAIN.
3. *Définition du terme pseudo-tuberculeux, par* S. ARLOING.

Dès 1883, la pathologie expérimentale semble vouloir apporter des résultats inquiétants pour l'unité de la maladie spécifique, en multipliant les germes capables de produire les nodules tuberculeux. En réalité, le problème est considéré dès lors avec plus de précision et sous un aspect différent; les conditions de la solution vont se restreindre de plus en plus aux seules données de la pathologie expérimentale, vérification faite de la possibilité de réactions cellulaires identiques sous l'influence de virus différents. Dans une communication faite le 22 avril 1882, au Congrès de Wiesbaden, Koch disait avoir toujours constaté, même dans les adénites scrofuleuses et les arthrites fongueuses, les Bacilles acido-résistants : « Il admettait cependant qu'ils puissent faire défaut, *leurs spores étant invisibles par la coloration* » (Malassez et Vignal). En 1883, ces deux derniers auteurs mettent nettement en évidence la disproportion considérable que l'on constate si souvent entre le très petit nombre de Bacilles trouvés et l'importance des lésions observées; même dans des lésions composées de granulations confluentes, il arrive qu'aucun Bacille ne peut être trouvé : « Ces derniers faits sont indéniables, ils ont été reconnus par ceux-là même qui étaient les plus aptes, les plus intéressés pourrait-on dire, à découvrir le parasite, Koch lui-même et plusieurs de ses partisans. » En conséquence, Malassez et Vignal cherchent à voir si les animaux inoculés avec une lésion tuberculeuse sans Bacilles, deviennent tuberculeux. et si l'on trouve dans les lésions d'inoculation le Bacille de Koch ou tout autre micro-organisme parasite. Un nodule tuberculeux sous-cutané de l'avant-bras que portait un enfant de quatre ans mort de méningite tuberculeuse, et la paroi d'un abcès ossifluent que portait au cou-de-pied un enfant de deux ans, furent les deux pièces principales ne contenant

pas de Bacilles, utilisées pour les expériences de Malassez et Vignal. Les résultats principaux de ces expériences sont les suivants :

1° Ces lésions dépourvues de Bacilles de Koch ont produit par inoculation, tantôt une tuberculose zoogléique, tantôt une tuberculose bacillaire ordinaire.

2° Ces tuberculoses zoogléiques se sont transformées en tuberculoses bacillaires après un nombre plus ou moins considérable de générations d'inoculation. Les Bacilles existent en plus grand nombre chez les animaux inoculés depuis déjà un certain temps. Les produits de culture ont déterminé également par inoculation, des tuberculoses zoogléiques devenant ensuite bacillaires. (Les cultures avaient été faites selon la méthode de Koch sur du sérum de sang de bœuf stérilisé et gélatiné. Beaucoup de tubes ensemencés restèrent stériles. Les colonies qui se développèrent au bout de quelques jours eurent un développement en croutelle desséchée, prenant un aspect écailleux).

3° Deux cultures provenant d'une même lésion tuberculeuse sans Bacilles de Koch ont donné par inoculation, l'une une tuberculose zoogléique, l'autre une tuberculose d'emblée bacillaire.

Les Zooglées sont polymorphes et peuvent manifester des formes en Microcoques, Diplocoques et en chapelets courts et longs, unis par une matière glaireuse. Elles peuvent se résoudre dans les tissus en très fines granulations à peine perceptibles — ce qui pourrait faire croire à leur disparition. Dans cet état cependant la réinoculation est possible, et, dans les lésions nouvelles, la forme zoogléique réapparait avec ses caractères habituels. Dans les tissus caséifiés en voie de ramollissement on trouve en plus des Zooglées, des Microcoques isolés, sans matière glaireuse, moins allongés que les micro-organismes de la forme zoogléique pure, mais pouvant aussi se présenter sous forme de Diplocoques, de chapelets, d'amas. Tous ces micro-organismes de la tuberculose zoogléique se colorent sensiblement d'une façon analogue par le bleu de méthylène et l'huile d'aniline ; on fait agir ensuite sur la préparation l'action décolorante de l'alcool et du carbonate de soude. Cette méthode ne colore pas le Bacille de Koch. Le procédé Ehrlich ne colore pas les Zooglées. « Il y aurait lieu, disent Malassez et Vignal, de comparer les formes en Microcoques et Diplocoques de notre tuberculose zoogléique avec la Monade tuberculeuse de

Klebs, ainsi qu'avec les autres prétendus Microbes de la tuberculose de Toussaint, Aufrecht et autres. Il y a évidemment entre elles toutes de grandes ressemblances, mais y a-t-il similitude? Le fait est possible, mais nous n'oserions pas l'affirmer, n'étant pas assez sûrs de ce que les auteurs susdits ont vu en réalité ». On prétendit, en Allemagne en particulier, que « tout l'échafaudage du travail de Malassez et Vignal était vraisemblablement faux. » Ces auteurs, tenant compte de tous les faits et sûrs de la complexité de ceux-ci, gardèrent dans les conclusions de leur mémoire une très grande réserve. Se basant surtout sur le rapport de la généralisation extrêmement rapide des lésions tuberculeuses avec la présence des Zooglées d'une part, et d'autre part sur l'apparition tardive du Bacille de Koch dans les lésions, Malassez et Vignal font deux hypothèses. Après avoir émis une première hypothèse à savoir que les Zooglées et les Bacilles ne sont que deux formes différentes d'un même micro-organisme, ils considèrent une seconde hypothèse qui paraît rendre compte de tous les faits observés : « Elle consiste à admettre que les pièces d'inoculation contenaient à la fois le germe de deux tuberculoses. On pourrait dire en effet que si dans deux de nos séries d'expériences, les Zooglées se sont seules montrées pendant plusieurs générations, c'est que nous avions eu affaire à des tuberculoses zoogléiques suraiguës, qui emportaient nos animaux avant que la tuberculose bacillaire ait eu le temps de se manifester; cette dernière ne serait apparue que lorsque l'infection zoogléique, s'étant affaiblie, les animaux ont pu résister et vivre plus longtemps. Et si deux cultures provenant d'une même pièce ont donné lieu à deux tuberculoses différentes, c'est que dans chacune d'elles, il s'était développé un seul des deux micro-organismes, ou du moins l'un d'eux plus spécialement. Telle est l'hypothèse qui nous paraît rendre le meilleur compte de l'ensemble des faits actuellement connus, mais nous ne voulons pas, nous ne pouvons rien affirmer encore, ce n'est qu'une théorie d'attente... la démonstration expérimentale n'en est pas faite. »

En 1885, Nocard décrit un cas de tuberculose zoogléique observée dans le poumon d'une Poule. Eberth décrit deux cas de tuberculose zoogléique, l'un chez le Cobaye, l'autre chez le Lapin.

En 1887, Chantemesse publie le résultat d'un travail sur la tuberculose zoogléique entrepris dans les circonstances suivantes :

« En octobre 1885, M. le Dr Terrier nous a remis, dit l'auteur au laboratoire du professeur Cornil, des tubes fermés à la lampe qui contenaient des fragments d'ouate. Sur cette ouate, M. Terrier avait fait passer une centaine de litres d'air puisé dans des salles où des malades atteints de tuberculose pulmonaire allaient se soumettre à des inhalations médicamenteuses. Les malades étaient nombreux et aucune précaution sérieuse n'était prise pour la désinfection de la salle. » Chacun des fragments d'ouate fut introduit avec toutes les précautions antiseptiques dans le péritoine de Cobayes. Les animaux moururent en l'espace d'un mois environ. Les lésions avaient tellement l'apparence de tubercules ordinaires que nous avons cru tout d'abord qu'il s'agissait de cette maladie, aussi n'avons-nous pas, par une négligence très regrettable, tenté de faire des cultures et des inoculations en série. » Chantemesse conclut qu'à la suite de l'observation microscopique il croit avoir observé la tuberculose zoogléique telle que l'ont décrite, Malassez et Vignal, Nocard, Eberth.

En 1888, Charrin et Roger observent une pseudo-tuberculose bacillaire développée spontanément chez un Cobaye, obtiennent des cultures pures d'un micro-organisme polymorphe, mais à individus distincts et non réunis en Zooglées. Les granulations déterminées par l'inoculation diffèrent histologiquement de celles de la tuberculose vraie (type Koch) et de la tuberculose zoogléique et ne présentent pas de dégénérescence centrale des lobules. Dans la même année, Dor décrit une tuberculose à streptobacille développée chez un Lapin mort spontanément. Et Roger constate une tuberculose à streptobacille, spontanée, chez le Cobaye et le Lapin.

En 1889, Grancher et Ledoux-Lebard présentent un mémoire sur la tuberculose zoogléique. Ils ont été amenés à cette étude d'une façon tout à fait indirecte : « Au mois d'avril 1888, dans le cours de recherches sur le pouvoir de filtration du sol, nous avons, disent-ils, observé un cas de tuberculose zoogléique, chez un Cobaye mort quatre ou cinq jours après une inoculation pratiquée de la manière suivante : Trois cultures du Bacille de Koch sur gélose glycérinée avaient été répandues à la surface d'une couche de terre de 0m15 de hauteur, contenue dans un cylindre de verre de 0m10 de diamètre. La terre provenait du jardin de l'hôpital des enfants. On l'arrosait chaque jour avec de l'eau stérilisée tombant goutte à

goutte d'un vase de Mariotte, sur ce sol, et s'écoulant, après filtration, par un tube placé à la partie inférieure du cylindre. Le liquide était recueilli dans un verre stérilisé. C'est avec un cmc de liquide, le 3e jour après l'installation de l'appareil, que fut inoculé, dans l'abdomen, le Cobaye dont il est question. Ce Cobaye fut le point de départ d'une courte série d'inoculations de Cobaye à Cobaye, jusqu'au 4e passage. » Ils n'ont donc pas poussé aussi loin que Malassez et Vignal leurs inoculations en série ; ces deux derniers auteurs observèrent en effet la tuberculose bacillaire à Bacilles de Koch, en plus de la tuberculose zoogléique, sur la cinquième série d'animaux inoculés. Mais comme Malassez et Vignal, Grancher et Ledoux-Lebard remarquent que dans les inoculations en série de Cobaye à Cobaye ou de Lapin à Lapin, les Zooglées deviennent de plus en plus petites et ne tardent pas à disparaître ; ou bien on n'arrive plus à déceler le micro-organisme dans les tissus par les procédés de coloration qui jusque-là avaient réussi, ou bien on ne trouve plus dans les organes que de courtes chaînettes ou des Bacilles isolés, « comme si la Zooglée avait diffusé en tronçons épars les longs chapelets qui la constituent ». Les organes des animaux des dernières séries d'inoculation donnent en culture, « non des filaments articulés comme ceux de la Zooglée, mais des Bacilles en tout semblables à ceux de la pseudo-tuberculose bacillaire de Charrin et Roger. Ces cultures inoculées donnent le tableau anatomo-pathologique de la tuberculose zoogléique, mais sans Zooglées dans les tissus. De plus, Grancher et Ledoux-Lebard passent de la forme bacillaire à la forme zoogléique. Sur des cultures de pseudo-tuberculose, en faisant varier la composition des milieux et surtout la température à laquelle se développent les colonies, ils observent les phénomènes suivants : les Bacilles isolés s'allongent, se fragmentent et forment de longs chapelets en forme de bâtonnets articulés bout à bout. Puis des flocons blanchâtres se forment dans les cultures liquides, composés « d'une touffe de filaments articulés qui rappellent absolument les parties périphériques et lâches de la Zooglée, développée dans les organes du Cobaye. Les articles sont réunis l'un à l'autre au niveau de leurs points de contact, par toute la surface de leurs extrémités en regard, à l'aide d'une substance pâle, rétablissant la forme cylindrique du filament qui ne présenterait ainsi qu'une fausse articulation due à une différenciation de la substance. Les

parties colorables du protoplasma se disposeraient en chapelet, à l'intérieur du filament cylindrique... » En second lieu, des Cobayes inoculés dans l'abdomen avec une culture ayant pour origine une culture de pseudo-tuberculose de Charrin et Roger, conservée par ensemencements successifs, présentèrent dans le foie des Zooglées identiques par leur structure à la Zooglée de Malassez et Vignal. Ainsi de même que les Bacilles, isolés d'une culture sur agar peptonisé, donnent, dans du bouillon à 38° - 40° de longs chapelets, de même dans l'organisme de certains animaux, le Bacille se développe en filaments et forme des Zooglées. Comme conclusions, les auteurs :

1° Identifient la « pseudo-tuberculose » de Charrin et Roger et leur tuberculose zoogléique, découverte dans les conditions ci-dessus exposées ;

2° Ayant recherché le Bacille de Koch dans les différentes lésions manifestées par les animaux au cours des inoculations en série, ils n'ont pu constater sa présence. Mais, énumérant les nombreux caractères de ressemblance que présentent les Zooglées de Malassez et Vignal et celles qu'ils ont étudiées, ils affirmeraient leur identité, si : « dans les expériences de Malassez et Vignal, l'apparition des Bacilles de Koch après un certain nombre de passages et lorsque les Zooglées disparaissaient, n'éveillait quelque doute et n'autorisait peut-être d'autres interprétations. »

En 1891, Legrain décrivit une pseudo-tuberculose produite chez le Lapin, par inoculation d'un Bacille trouvé dans les crachats d'un phtisique, où il était associé au Bacille de Koch.

Puis les tuberculoses à Zooglées, à Bacilles isolés, ou à Streptobacilles, donc différentes par leur agent causal, de la tuberculose de Koch, se multiplient. Mais les connexions singulières que certains de ces micro-organismes montrent avec le Bacille de Koch dans certains cas d'observation ou d'expérimentation, leur polymorphisme considérable, leur tendance à croître en filaments de très grande longueur composés de 15 à 20 éléments bacillaires réunis bout à bout par une gaine incolore, leur aptitude à se transformer, à se désintégrer dans les cultures et dans les tissus, à mesure que les lésions évoluent, enfin les parentés étroites que tous ces germes semblent avoir entre eux, autorisent à la très prudente réserve que tinrent Malassez et Vignal, Grancher et Ledoux-

Lebard. Toutefois, d'une façon générale, on conclut à l'autonomie des Zooglées, ou des Streptobacilles, capables de déterminer des lésions nodulaires. Certains auteurs peut-être, par prudence, les rangent sous la dénomination générale de pseudo-tuberculoses. Arloing s'élève contre cette appellation. Le terme de pseudo-tuberculose, d'après lui, doit être uniquement réservé aux tuberculoses développées sous l'influence de particules fines inanimées, et de poudres inertes. Ces tuberculoses ne font que simuler les lésions infectieuses et ne sont pas réinoculables en série. Et toutes les tuberculoses dues à un germe spécifique, vivant, doivent être désignées sous les noms distinctifs de tuberculose à Bacilles de Koch, tuberculose streptobacillaire de Courmont, tuberculose à Zooglée. Pour cet auteur, en 1892, tous ces virus sont nettement indépendants : « La Zooglée ne peut être une modification du Bacille de Koch, car la transformation serait tellement profonde que cela équivaudrait à admettre une espèce distincte. »

Cependant nous verrons Arloing en 1898, après Jaime Ferran, développer chez le Bacille de Koch des modifications d'une importance presque aussi considérable et appliquer les cultures modifiées au séro-diagnostic de la tuberculose bacillaire de Koch.

## CHAPITRE III

1. *Techniques de coloration du Bacille tuberculeux de Koch; hypothèses sur la cause des réactions chromatiques. Découvertes des Bactéries acido-résistantes.*
2. *Morphologie du Bacille; forme en bâtonnet immobile; formes naines* (METSHNIKOV, STRAUS); *formes d'involution: sens de cette expression.*
3. *Revendication de* BAUMGARTEN *sur la découverte du Bacille tuberculeux.*

L'emploi de la dénomination « pseudo-tuberculoses microbiennes » caractérise bien la tendance générale qu'il y a à considérer le Bacille de Koch comme facteur principal des lésions nodulaires et de la phtisie. En réalité il semble bien être l'agent le plus fréquent des tuberculoses; à bon droit, les recherches se sont multipliées pour le mieux caractériser. Ehrlich avait très rapidement perfectionné la technique de coloration et avait émis avec Koch, pour expliquer la coloration spécifique du Bacille, l'hypothèse qu'il était entouré d'une membrane seulement perméable aux

alcalis et imperméable aux acides. Déjà Spina s'était élevé contre cette hypothèse. Ziehl démontre que l'adjonction d'acide phénique, comme l'addition de potasse ou d'huile d'aniline permet une bonne coloration du Bacille.

Comme la solution d'Ehrlich est instable, comme elle perd rapidement ses propriétés colorantes, afin d'éviter les inconvénients d'avoir à préparer cette solution pour chaque examen, il y a avantage à la remplacer par la liqueur de Ziehl qui se conserve longtemps sans s'altérer :

| | |
|---|---|
| Fuchsine rubine. . . . . | 1 gramme. |
| Alcool absolu . . . . . | 10 cent. cubes. |
| Eau phéniquée à 5 p. 100 . . . . | 100 cent. cubes. |

Les procédés classiques employés actuellement restent comparables à cette dernière technique, dite technique de Ziehl-Neelsen. (Neelsen a modifié la solution de Ziehl en ce qu'il prend pour faire la solution colorante 1 gramme de fuchsine, au lieu de 0 gr. 25). La liqueur colorante est versée sur la préparation, chauffée jusqu'à dégagement de vapeurs, retirée alors, puis chauffée à nouveau, lorsque les vapeurs ne se dégagent plus. On chauffe ainsi à plusieurs reprises. On lave ensuite à l'eau, puis décolore avec quelques gouttes d'acide nitrique au tiers et on traite alors la préparation par l'alcool absolu. Au contraire de la plupart des microbes, le Bacille de la tuberculose reste coloré après action de l'acide et alcool. Dans la méthode de Kühne-Borrel, après coloration comme précédemment par le liquide de Ziehl et lavage à l'eau, on décolore au moyen d'alcool absolu, après avoir soumis la préparation pendant quelques secondes à l'action d'une solution aqueuse à 2 p. 100 de chlorhydrate d'aniline fraîchement préparée, agent de différenciation qui nuit moins que les acides aux éléments cellulaires. On fait ensuite la recoloration du fond de la préparation.

La décoloration et la recoloration peuvent se faire simultanément dans les procédés de Frænkel et de Gabbet, par des mélanges d'alcool, d'acide nitrique, et de couleurs basiques d'aniline. La coloration initiale a été effectuée au moyen de la solution d'Ehrlich ou du liquide de Ziehl-Neelsen.

Le Bacille tuberculeux reste coloré par la méthode de Gram. On fait agir la solution iodée de Lugol pendant quelques minutes sur

la préparation préalablement colorée par un séjour prolongé dans une solution anilinée de violet de gentiane. On décolore ensuite par l'alcool absolu, complètement. On éclaircit la préparation au xylol. « Les Bacilles, dit Straus, sont colorés d'une façon intense, en violet presque noir; comme Gram l'avait déjà observé, les Bacilles de la tuberculose ainsi colorés se présentent fréquemment sous forme de points colorés séparés par des intervalles clairs, de façon à simuler une chaînette de très petits Coccus .»

Dans le procédé de Gram, la décoloration est obtenue au moyen de l'acool absolu. Weigert remplace l'alcool par l'huile d'aniline qui déshydrate et décolore.

Tous ces procédés par adjonction aux colorants de potasse, d'aniline, d'acide phénique sont assez rapides. En 1883, Lichteim de Giacomi, Baumgarten réussissent à colorer les Bacilles tuberculeux par la méthode générale de Weigert, c'est-à-dire par les simples solutions aqueuses, faibles ou concentrées, des couleurs basiques d'aniline et sans que ces solutions aient été additionnées d'un mordant quelconque, potasse, aniline, phénol. Mais le Bacille de Koch, contrairement aux autres Bactéries, ne se laisse teindre que très lentement par cette méthode; et la coloration obtenue, il résiste, comme après teinture par les procédés rapides, à l'action des acides minéraux. D'ailleurs, l'obligation de constater de plus en plus la variabilité de l'acido-résistance fait qu'on remplace fréquemment l'action des acides minéraux par l'action plus ménagée des acides organiques, avec lesquels la décoloration s'effectue dans l'espace de quelques minutes à une demi-heure. On emploi l'acide tartrique, citrique à 5 et 10 p. 100 en solution aqueuse (procédé de Ziehl-Hauser), acide lactique en solution alcoolique à 2 p. 100 (procédé de Ziehl-Courmont et Lesieur), l'acide acétique concentré (Petri).

Cette énumération des procédés de coloration du Bacille tuberculeux de Koch met donc en évidence ces 2 caractères, de la résistance à l'action des liquides colorants d'une part, et d'autre part, la coloration effectuée, de la résistance à la décoloration. Ces caractères ne sont pas particuliers au Bacille de Koch. Se comportent d'une façon analogue les spores de nombreux Schizophytes. On sensibilise ces spores aux réactifs colorants par la chaleur, par les alcalis (Büchner), par la fuchsine anilinée (Hueppe), par la

fuschine phéniquée chaude (liquide de Ziehl). Les préparations traitées ensuite par les acides minéraux dilués, les spores seules restent colorées.

De même, la coloration des filaments mycéliens de diverses Moisissures par les couleurs basiques d'aniline présente très souvent des difficultés comparables à celles de la coloration du Bacille de Koch. C'est ainsi qu'on emploie pour déceler le mycélium de Mucorinées, d'Aspergillées, les procédés qu'on peut employer pour le Bacille tuberculeux — les solutions aqueuses de potasse plus ou moins concentrées. Klissitch, pour colorer des Mucorinées, emploie la safranine anilinée agissant à froid pendant 15 à 20 heures ou à chaud plus rapidement. L'excès du colorant est éliminé au moyen d'une solution aqueuse d'acide acétique à 1 p. 500 que l'on fait agir pendant 4 à 5 secondes.

Les teintures d'aniline, mélangées de phénol, telles que la fuchsine de Ziehl très étendue d'eau, la thionine phéniquée servent à la coloration de l'*Aspergillus fumigatus* (Rénon), du *Rhizomucor parasiticus* (Lucet et Costantin).

Le Bacille de la lèpre se colore plus facilement que le Bacille de Koch par le bleu de méthylène alcalin, par les solutions aqueuses de couleurs basiques d'aniline, même agissant à froid ; mais d'autre part il est plus difficilement décolorable que le Bacille de Koch.

Le nombre des Bactéries présentant le même mode général de coloration que le Bacille de Koch, les spores des Schizophytes, et le Bacille de la lèpre, croit d'année en année depuis la découverte du Bacille du smegma (1885) par Alvarez et Tavel. En 1896, et dans les années qui suivent, des Bacilles qui résistent à la décoloration par les acides et alcool, sont découverts dans le sol, sur les céréales, sur les herbes, dans le beurre, dans le lait, dans les excréments des animaux, en nombre extrêmement considérable. Ils sont groupés sous la dénomination d'acido-résistants (P. Courmont). Mais ici, les types principaux de ces micro-organismes présentent entre eux et le Bacille de Koch, en plus des réactions de coloration, des caractères de parenté naturelle. Cependant, si certains bactériologistes, tendent en se basant sur l'ensemble de ces caractères à considérer beaucoup de ces Bactéries comme des espèces voisines, ou plutôt des variétés d'une même espèce, transformables pratiquement les unes en les autres, d'autres auteurs se basant seulement

sur la faible résistance que beaucoup de ces Bacilles présentent à la décoloration par les acides et par l'alcool, sur leur virulence peu considérable, sur la non-spécificité des lésions qu'ils peuvent provoquer, les considèrent comme des Bacilles pseudo-tuberculeux, paratuberculeux, très différents du Bacille de Koch.

Colorés, il faut employer pour examiner les Bacilles tuberculeux un objectif à immersion homogène, et l'éclairage Abbe (gross. 500 à 700). C'est un micro-organisme *immobile* très petit et grêle. Il a, de 1 $\mu$ 5 à 3 $\mu$ de longueur (quart ou moitié du diamètre d'un globule sanguin). Il peut atteindre parfois 10 $\mu$. Son épaisseur est d'environ 0 $\mu$ 3. Les bâtonnets ne sont pas rectilignes mais fréquemment infléchis « quelquefois ils sont comme brisés et formés de segments articulés à angle très ouvert » (Straus). Dans les cultures jeunes les Bacilles sont très courts et paraissent homogènes dans toute leur longueur. Dans les cultures âgées on trouve parfois des formes très allongées, en même temps que l'on constate un phénomène particulier, que Koch a signalé : le Bacille est segmenté en une série régulière de grains ovoïdes, clairs, réfractaires aux matières colorantes, d'où la transformation apparente des formes allongées en une chaîne de Coccus. Les Bacilles tuberculeux, immobiles, se présentent en amas et dans ces amas, leurs dimensions apparaissent légèrement variables avec le mode de coloration : « Dans les cultures, dit Koch, où les Bacilles sont étroitement juxtaposés, ils semblent se toucher quand la préparation est faite avec le violet de méthyle, tandis que si la préparation est obtenue à l'aide du bleu de méthylène, les Bacilles plus minces sont séparés les uns des autres par des espaces nettement visibles ». Et c'est sur les faits d'abord des difficultés de coloration, mais aussi, de la non-juxtaposition des Bacilles dans les cultures, et de leur cohésion, que Koch établissait son hypothèse d'une membrane imperméable aux acides. Du moins, et puisque les procédés de coloration ont fait rejeter cette hypothèse d'une membrane, il semble bien y avoir une substance unissante, capable elle-même de fixer dans une légère mesure les colorants, et cause de la cohésion particulière des colonies du Bacille tuberculeux. Les micro-organismes en forme de bâtonnet sont accolés dans cette substance unissante comme en files sensiblement parallèles les unes aux autres.

L'aspect du Bacille tuberculeux, en bâtonnet étroit, mince, très

souvent arqué n'est pas constant ; les Bacilles, ainsi que cela a déjà été mentionné, peuvent donner l'apparence d'une chaîne de fins granules. Souvent dans les crachats des phtisiques, dans les coupes des lésions nodulaires, les Bacilles peuvent figurer comme des amas de grains colorés appartenant à des bâtonnets parallèles, très rapprochés les uns des autres. Les bâtonnets sont alors à peine reconnaissables. On reconnaît seulement des grains ronds disposés en séries presque parallèles. Ces grains, dit Straus, « représentent les détritus du Bacille, mais ayant encore la réaction colorante spécifique. Dans les cultures, surtout dans les cultures âgées, et surtout dans les cultures aviaires, d'autres formes se manifestent très intéressantes, quoique nos notions sur ce point soient encore insuffisantes. Il se passe pour le Bacille de la tuberculose quelque chose d'analogue à ce que l'on connaît pour le Bacille du charbon : on sait que dans le corps des animaux le Bacille du charbon n'apparaît que sous la forme d'un bâtonnet, simple ou articulé, plus ou moins long, mais qui n'affecte jamais le développement filamenteux que l'on observe dans les cultures. Jamais non plus il ne donne de spores dans le corps de l'animal. Il existe donc pour ce Bacille, des différences morphologiques considérables, selon qu'il se développe en parasite dans le corps des animaux ou qu'il est cultivé sur des milieux inertes. Pour le Bacille de la tuberculose, les choses se passent dans une certaine mesure de la même façon ». Straus rappelle que c'est à Metshnikov (1888) que l'on doit d'avoir appelé l'attention sur les formes variables du Bacille de Koch dans les cultures : formes très petites en coccus, formes ovoïdes en lancette, ou au contraire, formes filamenteuses, ramifiées à renflements terminaux. Straus lui-même constate que des cultures de tuberculose aviaire « ayant poussé en voile à la surface de bouillon glycériné à la température de 37°-38°, examinées au bout de trois à quatre semaines, étaient constituées presque exclusivement de ces *formes naines.* » Inoculés à des animaux, les micro-organismes gardent les mêmes dimensions. Réensemencées, ce n'est qu'après un long séjour à l'étuve qu'apparaissaient au milieu des formes exiguës primitives, des Bacilles tuberculeux de dimensions normales. Et Straus donne encore, dans son ouvrage, une figure comparable aux figures de Metchnikoff, et représentant des formes géantes, ramifiées et renflées d'une culture de tuberculose

aviaire en bouillon glycériné, à la température de 37°, âgée de deux mois. « Ce sont, dit Straus, les formes que l'on rencontre habituellement dans les cultures aviaires ; je ne les ai jamais observées dans les cultures du Bacille de l'Homme ou des Mammifères. »

Nocard et Roux, en 1888, examinant des préparations d'une culture âgée de plusieurs mois, sur gélose glycérinée font les constatations suivantes et peut-être leurs observations s'appliquent-elles encore au virus de la tuberculose aviaire : « Dans les premiers jours de la culture les Bacilles sont homogènes et se colorent dans toutes leurs parties. A mesure que la culture vieillit, les Bacilles les plus anciens prennent moins fortement la couleur. Dans une culture vieille de plusieurs mois, nous avons rencontré des formes renflées, plus longues qu'à l'ordinaire; quelques-unes d'entre elles présentaient comme un bourgeon latéral, branché presque à angle droit sur le Bacille principal et terminé quelquefois par un renflement à son extrémité ». Nocard et Roux ne formulent aucune conclusion au sujet de ces formes singulières. Mais « ils se proposent de traiter dans un autre exposé, les modifications que peut subir le Bacille par suite des changements dans la nature du milieu de culture. »

Quoi qu'il en soit, d'une façon générale, le virus de la tuberculose manifestant le plus souvent dans les crachats, lésions, humeurs des organismes la forme bacillaire, cette forme est considérée comme la forme normale du parasite, et les autres formes comme des « formations involutives ». Le nom de « formes d'involution » englobe habituellement les formes anormales de croissance des Bactéries. Büchner qui a employé pour la première fois cette expression l'affecte tantôt à des parties de Bactéries, mortifiées, en voie de décomposition, mais aussi à des Bactéries vivantes de dimensions considérables par rapport au type habituel de l'espèce, et ainsi exceptionnelles.

Les auteurs qui se servent de cette expression de formes d'involution, pour désigner les formes filamenteuses et ramifiées du Bacille de Koch, l'emploient dans le sens de formes de dégénérescence, dépourvues de toute importance dans la vie normale du parasite exclusif qu'est le Bacille de Koch.

Baumgarten, le 3 avril 1882, 10 jours après la communication de

Koch à la Société de Physiologie de Berlin, le 24 mars 1882, annonçait dans une publication, qu'il avait vu depuis quelque temps déjà, et montré le 18 mars à plusieurs collègues des amas de Bactéries dans des tubercules provoqués chez le Lapin par inoculation de lésions de pommelière. Le 7 avril, il ajouta qu'il avait maintenant réussi à les découvrir dans les tubercules de l'Homme. Ces Bactéries ne présentaient aucune réaction aux solutions aqueuses de couleur d'aniline; elles ne se coloraient pas, en effet, par la méthode de Weigert. Baumgarten avait réussi à voir ces Bactéries en traitant les coupes par une solution faible de potasse ou de soude, à condition d'examiner des tubercules frais recueillis sur des animaux vivants ou venant d'être tués. Il est exact en effet qu'on peut déceler les Bacilles de Koch par cette dernière méthode. Mais Baumgarten n'avait pas isolé sa bactérie en cultures. Et Middendorp fait remarquer que la revendication de priorité de Baumgarten, dix jours après le discours de Koch, est assez étrange, puisque Baumgarten admit lui-même, « que ses Bactéries tuberculeuses étaient notablement plus grosses et plus courtes que les Bacilles tuberculeux de Koch, qu'elles ressemblaient surtout au *Bactérium termo* et qu'elles ne se laissaient pas colorer d'aucune manière comme les Bacilles de Koch. »

Était-ce bien là le Bacille de Koch, ou le virus différent d'une autre tuberculose à forme et à réactions colorantes particulières? Quoi qu'il en soit, lorsque Baumgarten soumit ses préparations à Koch, dans une séance de la Société de Médecine de Berlin, ce dernier estima que les micro-organismes qu'elles contenaient paraissaient bien être identiques à son Bacille de la tuberculose.

## CHAPITRE IV

. *Culture du Bacille tuberculeux. Difficultés. Phénomènes d'adaptation du Microbe aux milieux artificiels. Importance de l'addition de glycérine à ces milieux* (Nocard *et* Roux). *Aspects des colonies en milieux solides et liquides.*

2. *Végétation sur milieux de composition végétale* à réaction acide, *sur milieux minéraux acides. Fermentation alcoolique de la glycose.*

3. *Possibilité d'une végétation anaérobie* (Marpmann).

La culture du Bacille de Koch est particulièrement difficile. Koch avait essayé en vain les milieux usuels et notamment la gé-

latine. Il parvint cependant à ensemencer du sérum stérilisé par la méthode de Tyndall, et solidifié par la chaleur (65°), avec des matières tuberculeuses aussi fraîches que possible; il avait soin de broyer préalablement celles-ci avec soin, afin que les Bacilles tuberculeux fussent délivrés de la gangue de tissu qui les entoure et les empêche de prendre contact avec le sol nutritif. Les tubes contenant le sérum gélatinisé sont placés dans une étuve chauffée à 37°-38°. Beaucoup de tubes de sérum ensemencés dans ces conditions restent stériles; et si, dès les premiers jours, on observe des colonies à la surface du sérum, on peut conclure à la contamination des tubes.

Ce n'est en effet que vers le 10e jour que la multiplication des Bactéries se manifeste à l'œil nu par de petits points de couleur grise ou jaunâtre. Ces points restent en général isolés; ils sont secs, d'aspect écailleux, de consistance ferme, d'autant plus écailleux, que le sérum lui-même est plus sec, d'autant plus adhérents au sol nutritif que le sérum est plus mou, si adhérents dans ce dernier cas qu'on entraîne des parcelles de sérum en enlevant des fragments de culture Au bout de quelques semaines, l'accroissement des colonies arrive à son maximum et s'arrête. Pour continuer la culture et l'activer on fait des ensemencements succesifs sur des tubes contenant le même milieu nutritif. Straus exprime ainsi les caractères de développement du Bacille de Koch dans les cultures. « Les débutants doivent être prévenus qu'il faut ensemencer un assez grand nombre de tubes de sérum, et se féliciter si quelques-uns donnent des cultures. De même les deuxièmes et même les troisièmes cultures sur sérum ne sont pas toutes fécondes; bon nombre de tubes ensemencés ne présentent aucun développement, et les tubes fertiles continuent à ne donner que des colonies petites et isolées. Dans les nombreux essais de culture auxquels je me suis livré avec Gamaleia, ce n'est qu'à partir de la 4me ou bien de la 5me génération que la culture s'est effectuée d'une façon plus régulière, plus rapide et plus abondante. Il y a là un phénomène d'*acclimatement* sur lequel nous avons beaucoup insisté et qui domine toute l'histoire du Bacille de la tuberculose. »

« Les cultures subséquentes, ainsi obtenues ne se composent pas seulement d'écailles isolées, mais de colonies confluentes; toute la surface du sérum est recouverte d'une couche mince et sèche, par-

semée de petites saillies. Comme le fait remarquer Koch, les Bacilles en se multipliant ne se développent pas en profondeur, mais toujours en surface et en faisant en quelque sorte cheminer la membrane déjà formée à la surface du sérum. Ce fait est surtout remarquable quand la membrane est arrivée au niveau de la couche liquide amassée au fond du tube ; elle ne pénètre pas dans cette couche, mais s'étale à sa surface; habituellement même, elle remonte de quelques millimètres sur la surface opposée du tube de verre, sous la forme d'une pellicule blanchâtre » (Straus, p. 182).

Koch essaya d'autres milieux de culture que le sérum coagulé. Déposant à la surface de sérum liquide des parcelles d'une culture développée sur le sérum solidifié, il obtint un voile mince, blanc grisâtre, très fragile, se développant à la surface de la substance nutritive, sans la troubler. Le ballon de culture agité, la pellicule légère se dissocie et gagne le fond, sans que le sérum perde de sa clarté. Koch ensemence également dans les mêmes conditions du bouillon neutralisé; la culture ne réussit pas aussi bien. Le liquide nutritif reste clair; un dépôt sableux formé par de petits conglomérats de Bacilles se forme au fond du ballon. Les essais d'ensemencement sur le blanc d'œuf coagulé restent sans résultat.

De tels caractères de culture font du Bacille de Koch un micro-organisme différent des virus isolés par Klebs et Toussaint; et ainsi il semble juste de n'attacher aucune importance dans la genèse des lésions tuberculeuses, pas plus à la Monadine de Klebs qu'aux Microcoques de Toussaint. En effet Klebs cultivait le *Monas tuberculosum* mobile, sur l'albumine d'œuf ; le Bacille de Koch est immobile; il ne peut croître sur le blanc d'œuf. Le micro-parasite de Toussaint provoquait dès le lendemain de l'ensemencement du bouillon alcalanisé réparti en sept flacons, le trouble dans les sept flacons ; le Bacille de Koch croît à la surface du sérum liquide se développe mal dans le bouillon neutralisé et seulement sous l'aspect d'un dépôt sableux. De plus, il ne manifeste qu'une croissance tardive, qui ne se montre qu'au bout d'une dizaine de jours environ. Et fait de grande importance, Watson Cheyne et Cornil purent déceler sur des coupes d'organes enlevés aux animaux rendus tuberculeux par Toussaint, après inoculation des cultures du Microcoque, des Bacilles de Koch. On en conclut que le Microco-

que de Toussaint s'était développé dans les flacons en agent de contamination, à côté de Bacilles de Koch. Quant au *Monas tuberculosum*, il est bien évident qu'il n'est pas le vrai germe infectieux de la tuberculose, puisqu'il n'a aucun rapport avec le Bacille de Koch. Quoi qu'il en soit, en 1883, Klebs, qui jusque-là refusait à ce dernier micro-organisme le pouvoir de produire la tuberculose, modifie sa manière de voir; il admet, en plus du Bacille de Koch, comme facteurs de lésions nodulaires, des amas finement granuleux, formés de Microcoques existant dans les cultures et à l'intérieur des tubercules. Pour lui plusieurs microbes étaient donc capables de produire la tuberculose. Les découvertes ultérieures des différents auteurs justifient son opinion, puisque fut créé le groupe des pseudo-tuberculoses microbiennes. Toussaint, dont les expériences, complétées par les observations de Waston Cheyne et Cornil, concordent d'une manière remarquable avec celles de Malassez et Vignal fut d'avis que le Bacille de Koch était un Microbe très polymorphe, dont il avait isolé l'une des formes. Il a déjà été mentionné que Malassez, Vignal et d'autres auteurs restèrent dans le doute au sujet de l'existence des variations morphologiques du Bacille tuberculeux.

Les méthodes de culture réalisées par Koch ont réussi à démontrer que le Bacille isolé par lui dans les produits tuberculeux était bien l'agent de la tuberculose. Mais les difficultés de l'obtention d'une première culture, la lenteur et l'insuffisance du développement expliquent, cette déclaration de Koch « qu'il n'y a pas à espérer que la culture du Bacille de la tuberculose joue un très grand rôle » dans l'étude de cette maladie.

En 1887, Nocard et Roux ajoutèrent avant la gélatinisation du sérum et pour éviter la dessication de sa surface, une petite quantité de glycérine stérilisée dans la proportion de 5 p. 100 environ. « Sur un tel milieu, disent les auteurs, ensemencé avec une culture sur sérum pur, vers le dixième jour, la couche de Bacilles était plus marquée que celle qui se forme en un mois sur le sérum peptonisé. » Ils ensemencèrent de même avec succès du sérum glycériné et peptonisé, de la gélose glycérinée à 6 et 8 p. 100 et également des milieux liquides : bouillon de veau peptonisé et glycériné à 5 p. 100 : « Si le bouillon glycériné est ensemencé avec de la matière tuberculeuse prise sur un animal, la croissance est plus lente que si la semence est prélevée sur une culture dans un

milieu glycériné. Il faut dans ces conditions un mois pour un développement sérieux. Cependant en ajoutant, au bouillon glycériné, un peu de l'albumine de l'œuf, nous avons eu, disent Nocard et Roux, une culture manifeste en partant de la tuberculose de Lapins au bout de cinq jours; le huitième jour elle était tout à fait abondante... La vigueur du Bacille cultivé dans les milieux glycérinés est telle qu'en sortant de ces milieux, il prospère dans les bouillons ordinaires de Veau et de Poule avec lesquels il est très difficile d'avoir une culture initiale ». Nocard et Roux notent que la température la plus favorable est celle de 34°, 37°, 39°. Par addition de glycérine, la gélose, contrairement à l'opinion de Koch, peut être ensemencée et donner des cultures, et l'albumine d'œuf ajoutée au bouillon glycériné aide au développement des micro-organismes. En réalité, dans les expériences de Nocard et Roux, les cultures, au moins dans certains cas, pouvaient avoir été réalisées avec le Bacille de la tuberculose aviaire, que jusque-là, on identifiait avec le Bacille de la tuberculose humaine. Des recherches ultérieures faites sur des cultures ensemencées directement avec des parcelles de lésions tuberculeuses d'Oiseaux, montrent que le Bacille aviaire végète rapidement, forme des colonies mamelonnées, grasses et confluentes, et qu'en règle générale il produit chez le Lapin et surtout chez le Cobaye, une tuberculose septicémique, à Bacille de Koch sans lésions (tuberculose, type Yersin), tandis que le Bacille humain végète lentement en colonies écailleuses et sèches, provoque la tuberculose chez le Cobaye et le Lapin et non chez la Poule. Et c'est ainsi que Straus et Gamaleia purent diminuer en partie la valeur du perfectionnement que Roux et Nocard avaient apporté par l'addition de glycérine aux milieux de culture. Straus et Gamaleia en effet ne purent obtenir d'ensemencement direct des produits de tuberculose des Mammifères sur gélose glycérinée : « Le développement sur gélose glycérinée ne nous a réussi avec sûreté et rapidité qu'en ensemençant des cultures sur sérums qui étaient déjà de cinquième ou sixième génération. L'aspect des cultures du Bacille de la tuberculose humaine sur gélose glycérinée se rapproche de celui des cultures sur sérum, avec cette différence que le développement sur le milieu glycériné est plus rapide et plus abondant; la culture se compose d'un enduit blanchâtre, de surface sèche, hérissé d'une foule de petites saillies verruqueuses. »

Au contraire, les ensemencements directs que Straus et Gamaleia firent avec la rate de la Poule tuberculeuse sur gélose glycérinée ont été fertiles. Les cultures de tuberculose aviaire sont humides, grasses, de consistance molle et non pas cohérentes et dures comme les cultures de tuberculose humaine. « C'est donc à tort que l'on attribue à l'emploi des milieux glycérinés l'aspect gras et humide des cultures, que l'on opposait à leur aspect sec, maigre et écailleux sur sérum. Ces aspects différents tiennent non à la nature du milieu nutritif, mais à la provenance directe de la semence tuberculeuse. Si l'on a semé des produits de tuberculose aviaire spontanée sur des tubes de sérum, la culture s'y développe aussi bien que dans la gélose glycérinée en un enduit gras et humide. D'autre part, la tuberculose humaine acclimatée par de nombreuses générations sur la gélose glycérinée, y conserve toujours son aspect sec, verruqueux et sa consistance spéciale. » Mais le Bacille de la tuberculose humaine transporté, d'un milieu solide sur gélose glycérinée, « à la surface du bouillon glycériné, en pellicules minces », donne naissance en deux ou trois semaines à une membrane épaisse, blanche, ridée, sèche, qui a tendance à remonter le long des parois du vase. Si l'on répète fréquemment les ensemencements « on obtient des cultures se développant avec une rapidité et une abondance surprenantes. Il est même difficile de trouver un autre Microbe pathogène susceptible de fournir, dans un même espace de temps, une récolte aussi abondante ». Pour permettre l'extension du voile en surface, le bouillon doit être versé en des ballons d'assez grandes dimensions qu'on ne remplit qu'à moitié. Il est remarquable qu'ici encore le bouillon ne se trouble jamais et si des fragments se détachent de la membrane superficielle, ils s'accumulent au fond du ballon, sans y manifester un développement comparable au développement superficiel. Et de même des parcelles de culture de tuberculose déposées directement au fond d'un milieu liquide, bouillon glycériné par exemple, ne s'y développent que très médiocrement. Les restrictions faites de Straus et Gamaleia sur la distinction à établir entre la tuberculose des Mammifères et la tuberculose des Oiseaux, il reste donc bien évident et c'est l'avis de ces expérimentateurs, que l'addition de glycérine aux milieux nutritifs, même dans les cas de Bacilles tuberculeux d'origine humaine, présente de très grands avantages.

En 1888, Pavlovsky réussit à ensemencer la surface de tranches de pommes de terre, milieu riche en amidon, avec des parcelles de culture du Bacille de la tuberculose sur gélose glycérinée. Cet expérimentateur ne se contente pas de déposer les Bacilles à la surface de ce milieu végétal ; il les fait pénétrer dans sa substance même, en frottant la surface à l'aide d'une spatule. Les tranches de pommes de terre étaient incluses dans des tubes de Roux et ceux-ci fermés à la lampe pour éviter l'évaporation.

En 1888-1891, Hammerschlag démontre que l'on peut remplacer la glycérine par de la glycose, de la saccharose, des amyloses: dextrine, glycogène. Quoique la glycérine parût à cet auteur plus particulièrement favorable, les sucres et les substances amylacées permettaient une croissance notable du Bacille tuberculeux. Glycérine, sucres, sont transformés par le micro-organisme partiellement en alcool. Hammerschlag remplace encore le bouillon de viande par la décoction de levure de bière additionnée de 5 p. 100 de glycérine ; on peut l'utiliser, soit comme milieu de culture liquide, soit comme milieu solide, en l'additionnant de gélose. En 1887, Nocard et Roux avaient obtenu un développement du Bacille de Koch sur milieu liquide *minéral*, analogue à celui de Cohn, et auquel ils avaient ajouté de la glycérine. En 1892, Bouveault constate que le Bacille de la tuberculose aviaire, ensemencé en bouillon glycériné, consomme la glycérine, et assimile d'autant mieux les matières azotées qu'elles sont de constitution moins complexe. Ammoniaque, créatine, créatinine, ne se retrouvent plus dans le bouillon après la culture. La gélatine, la peptone ne sont pas utilisées. En 1893, Sander reprend l'étude de la croissance des Bacilles tuberculeux de Mammifères, sur des terrains de nutrition de nature végétale. L'auteur utilise carotte, choux-raves, raifort, le macaroni, stérilisés dans la vapeur d'eau à 100°. De tels milieux sont à réaction plus ou moins acide. L'apport d'air accélère la croissance des cultures; aussi Sander recommande de ne pas sceller à la lampe les tubes comme l'a fait Pawlowsky, de ne les obturer qu'avec un bouchon d'ouate et une membrane de caoutchouc. La température de croissance la plus favorable est 38-39°. Les exigences du Bacille de Koch quant à la qualité nutritive des milieux de culture sont extrêmement peu considérables. Sander prépare un liquide résiduel de pommes de terre écrasées, mélangé sans addition de peptone

ni de sel, de 4 p. 100 de glycérine. Une partie de ce milieu liquide est neutralisée par une petite proportion de soude; l'autre partie est employé comme milieu naturel acide. Ces deux milieux de culture sont ensemencés; le développement le plus intense des colonies se manifesta sur le milieu de réaction acide. L'expérimentateur vit en outre que le développement des cultures avait tendance à s'arrêter quand la réaction du milieu primitivement acide devenait alcaline, du fait de l'accroissement des colonies. Si les milieux glycérinés réussissent, c'est que, d'après Sander, ils deviennent acides et restent acides sous l'influence de la glycérine. Comme terrain de nutrition, la pomme de terre paraît devoir être préférée à la gélose glycérinée, et aux milieux d'origine animale. La croissance est plus importante et plus rapide sur les milieux végétaux; et, d'autre part le Bacille, ici, a tendance à produire des formes bactériennes renflées à l'extrémité, en forme de tête, et que Sander interprète comme une formation de spores.

En 1892-1893, Kühne faisant varier la composition des milieux de culture pour étudier la composition de la tuberculine ancienne, est arrivé à cultiver le Bacille de la tuberculose à la surface d'un liquide glycériné, sans peptone ni extrait de viande, mais contenant de la leucine, de la tyrosine, de l'asparagine, de la taurine. Dans d'autres expériences, la leucine, la tyrosine, la taurine furent supprimées sans inconvénient pour le succès de la culture. La glycérine, comme source de carbone, s'est montrée indispensable et l'asparagine comme source d'azote très favorable.

En 1898, Kimla, Poupé, Vesely publient en commun une contribution à la biologie et à la morphologie du Bacille de la tuberculose. De leurs travaux, il résulte que le Bacille de Koch, pris des diverses formes de la tuberculose humaine et animale, puis cultivé, ne montre pas toujours les mêmes qualités végétatives. Comme Straus, ils constatent que souvent la première génération végète mal, et qu'après acclimatement les cultures ultérieures peuvent s'accroître rapidement. Cependant ils voient des cultures qui, bien végétantes à la première génération, ne le sont plus du tout après plusieurs générations successives; d'autres cultures conservent la même faiblesse végétative au cours des ensemencements successifs, d'autres ne s'accroissent pas du tout. Le Bacille de la tuberculose végète habituellement bien dans les milieux neutres, faiblement alcalins,

ou faiblement acides. Dans des conditions déterminées, les auteurs ont observé aussi, mais exceptionnellement, la végétation abondante du même Bacille dans les milieux considérablement acides; par exemple, l'accroissement en forme de colonie membraneuse mince, sur un terrain liquide, fortement acide de la composition suivante :

| | |
|---|---|
| Eau distillée. . . . . | 200 gr. |
| Phosphate d'ammonium et de soude . . . | 0 gr. 3 |
| Glycérine . . . . . | 7 gr. |
| Lycétol . . . . . | 2 gr. |

La glycérine en faible proportion a une influence favorable sur le développement des colonies (glycérine dans les proportions de 4 à 10 p. 100). Mais, disent les expérimentateurs, « sur les terrains à une forte proportion de glycérine, la végétation du Bacille est empêchée (20-25 p. 100 de glycérine) ; nous avons pu constater souvent de bonne heure la transformation des pellicules sèches en pellicules visqueuses, puis émission des acides gras du Bacille aux alentours, dont on a eu facilement la preuve à l'aide de la coloration ». C'est d'ailleurs là un phénomène général que suivant son degré de concentration, de dilution, une même substance peut être nuisible ou alimentaire. Kimla, Poupé, Vesely ont encore constaté dans des conditions déterminées les très faibles exigences du Bacille, en ce qui concerne la quantité et la qualité des matières nutritives. Tout d'abord, le Bacille ne s'accoutume aux changements de terrain nutritif, que si ces changements ne sont pas trop brusques. Les auteurs ont commencé par une culture en bouillon glycériné contenant l'extrait de viande, la peptone, le sucre, les sels. Puis ils suppriment l'extrait et la peptone, puis le sucre et la glycérine, et ensemencent des milieux composés de sels d'ammonium (sels organiques et minéraux) de mannite, asparaginate de sodium, phospate de magnésie, sulfate de potasse. Ils ont ensuite pu se passer du lactate d'ammonium, de l'asparaginate de sodium et sont arrivés au milieu de culture sans albumine et sans glycérine de la composition suivante:

| | |
|---|---|
| Eau distillée. . . . . | 300 gr. |
| Mannite . . . . . | 10 gr. |
| Tartrate d'ammonium . . . . . | 1 gr. |
| Chlorure de sodium . . . . . | 1 gr. |
| Phosphate de potassium . . . . . | 0 gr. 3 |
| Sulfate de magnésie . . . . . | 0 gr. 1 |

Et évidemment, en enlevant la mannite la culture n'a pas réussi.

Il est encore possible d'obtenir des cultures sur les milieux de composition végétale les plus divers : eau de pommes de terre, eau distillée additionnée de morceaux de truffes, liquides soumis à l'ébullition à plusieurs reprises jusqu'à ce que l'eau reste limpide. Sur les terrains sans albumine, éventuellement sans glycérine, les cultures se présentent avec l'aspect : « d'une membrane mince, à peine visible, comme du papier de soie mouillé, de membranes réticulées, ou encore avec l'aspect de membranes de couleur blanche, éclatante, de couleur jaunâtre, brunâtre. Enfin très remarquables sont les membranes visqueuses, troublant le bouillon ; par suite de chocs qu'éprouve le vase, des nuages de poussière fine, ou des traînées entières d'une matière visqueuse se détachaient de la surface inférieure de la membrane et descendaient au fond... La pureté absolue des cultures a été toujours prouvée par la coloration spécifique, et la culture ultérieure des divers milieux. »

Il faut citer enfin parmi les milieux où l'ensemencement de produits tuberculeux est relativement facile, le milieu acide de Ficker, formé de gélose et de substance cérébrale. Martin Ficker a préconisé ce terrain de culture afin d'éliminer tous les Bacilles ne poussant pas sur les milieux acides.

Dans les cultures sur sérum, sur milieux glycérinés, dans les colonies d'aspect radié, écailles ou croutelles sur milieux solides, pellicules ou membranes sur milieux liquides, on constate, au grossissement microscopique, la disposition déjà signalée des Bacilles juxtaposés plus ou moins étroitement les uns aux autres en filaments qui croissent en lignes spiralées. Ce sont ces filaments qui, s'échappant du centre de la colonie, lui donnent cet aspect étoilé plus ou moins apparent, ou en s'anastomosant les uns aux autres constituent les colonies confluentes, en membrane. Les éléments bacillaires sont ainsi accolés les uns aux autres par la substance unissante dont il a déjà été fait mention, susceptible d'une coloration identique à celle des Bacilles, mais de beaucoup moins intense.

Puisque sur tous les milieux solides et liquides le développement se manifeste tout particulièrement sur les parties superficielles, le Bacille tuberculeux paraît être éminemment aérobie. Cependant il est peu sensible au défaut d'oxygène. Terre fait ces constatations sur le Bacille tuberculeux pisciaire : « Placé dans des conditions

dysgénésiques, le Bacille pisciaire suspend sa croissance ; mais ramené dans des conditions convenables, il se remet à pousser. Des colonies conservées dans de l'eau stérilisée donnent encore des semis fertiles après plus de six mois. Dans les expériences d'anaérobiose, les tubes replacés à l'air végètent. » Une adaptation complète du Bacille tuberculeux à la vie anaérobie a été réalisée par Marpmann. Le virus est susceptible de s'accroitre dans les conditions anaérobies, par réduction des substances nutritives du milieu de culture. C'est ainsi que Marpmann a obtenu des colonies en vie anaérobie, par ensemencements de milieux composés de gélatine, agar, glycérine et phosphate de chaux. La culture était blanche. Les ensemencements ont encore réussi dans les mêmes conditions, sur gélatine, agar et glycérophosphate de chaux; de même sur des milieux lécithinés. Dans les gaz de réduction on constate la présence de $PH^3$. L'expérimentateur envisage la possibilité d'un mode de vie anaérobie du virus tuberculeux dans les organismes vivants, et l'influence que peuvent avoir les produits de réduction qui en résultent sur les cellules, le sang, le sérum sanguin.

## CHAPITRE V

1. *Les différentes* espèces *ou* variétés *du Bacille tuberculeux. Sont-elles* pratiquement *transformables les unes en les autres?*
2. *L'obtention d'une tuberculine active, produit artificiel, est un caractère tout à fait insuffisant de différenciation.*

Nous venons d'étudier les caractères généraux des cultures du Bacille tuberculeux. Mais il peut manifester des caractères de végétabilité particuliers, variables avec son origine parasitaire, Homme, Bovidés, Oiseaux, Vertébrés à sang froid. Les caractères morphologiques du Bacille humain et du Bacille bovin, l'aspect macroscopique de leurs colonies et les conditions de leur végétabilité sont identiques. Ils ne se différencient que par leur propriété de virulence ; ils sont tous deux pathogènes pour le Cobaye. Mais les Bacilles des lésions tuberculeuses humaines sont peu virulents pour les Bovidés, tandis que les Bacilles bovins inoculés à des Bovidés manifestent une virulence considérable. Koch considère les Bacilles tuberculeux de l'Homme et du Bœuf comme espèces distinctes. Il

est certain qu'un Bacille tuberculeux adapté à l'organisme humain a certaines propriétés biologiques différentes de celles d'un Bacille adapté à l'organisme des Bovidés. Mais, à moins que la Bactériologie ne soit qu'un catalogue de faits particuliers, on ne saurait pour cela différencier les deux virus d'une façon absolue, puisqu'il est possible de les transformer l'un en l'autre, soit par adaptation à des milieux inertes, soit par adaptation à un autre mode de vie parasitaire. Cette expérience de Vallée et Carré, à elle seule est probante: « Un Singe (*Macacus Rhesus*) ingère une petite quantité d'une culture de tuberculose bovine très virulente, qui, inoculée dans la mamelle d'une Vache en lactation, tue l'animal en 32 jours: ce Singe contracte une tuberculose généralisée dont il meurt rapidement. Le Bacille bovin repris dans les ganglions mésentériques du Singe, a perdu sa virulence pour la Vache, il doit passer successivement par les mamelles de deux Vaches en lactation, pour retrouver partiellement sa virulence initiale pour le Bœuf et tue enfin en six jours. par inoculation intra-mammaire, la troisième Vache éprouvée. » Les auteurs, qui en même temps produisent les résultats d'une autre expérience, concluent ainsi : « Ces expériences établissent nettement l'extrême malléabilité du Bacille de Koch et sa faculté d'adaptation à des espèces animales autres que celles dont il provient. »

Il a été précédemment mentionné que la luxuriance des cultures du Bacille de Koch dans les milieux glycérinés employés pour la première fois par Roux et Nocard, avait pu être attribuée à ce fait que les expérimentateurs avaient ensemencé du virus aviaire. On confondait en effet à cette époque Bacille aviaire et Bacille des Mammifères. Les recherches de différents auteurs, en particulier de Straus et Gamaleia, Maffucci, démontrent que si, dans les lésions de tuberculose aviaire, il y a un Bacille identique par ses réactions de coloration et par sa forme au Bacille des Mammifères, ce Bacille manifeste des caractères de culture et de virulence assez spéciaux, pour qu'on doive en faire une espèce distincte, irréductible au virus tuberculeux humain. En effet, le virus aviaire manifeste une végétabilité plus énergiqne. Il se développe sur les milieux de culture plus rapidement que le Bacille des Mammifères; il montre des colonies blanchâtres, mamelonnées, confluentes, d'un aspect gras et humide, différent de l'aspect écailleux et sec des Bactéries de Koch.

La température optimum du développement de celle-ci est 37°-38°. Leur développement s'arrête à 42°. D'après Maffucci, les limites de végétabilité du Bacille aviaire oscillent entre 20° et 50°, 43° étant l'optimum. A hautes températures, 42°-46°, le Bacille aviaire croit en formes ramifiées, avec rameaux renflés à l'extrémité, formations qui ne sont jamais réalisées par le Bacille tuberculeux des Mammifères. De plus, la tuberculose aviaire s'inocule facilement aux Gallinacés. Le Lapin est plus sensible au virus aviaire qu'au virus humain. Le Lapin et le Cobaye, après inoculation de Bacille des Oiseaux meurent le plus souvent de tuberculose septicémique (type Yersin) sans lésions nodulaires dans les organes. Les Gallinacés sont réfractaires au Bacille de la tuberculose humaine.

Mais on ne saurait baser une différenciation d'espèces sur le pouvoir pathogène d'un virus, et son mode d'action dans les organismes. Un même microbe, agent de tuberculose, comme le Streptobacille que J. Courmont a isolé des lésions tuberculeuses du Bœuf, est capable, dans certaines conditions et chez certaines espèces aminales, de provoquer la mort de deux façons nettement différentes : ou en créant des lésions nodulaires, ou en déterminant une septicémie sans lésions. Le Bacille de Koch lui-même peut réaliser une septicémie chez les Mammifères sans réactions cellulaires évidentes.

Straus a pu constater que les formes ramifiées de la tuberculose aviaire sont présentes dans des cultures qui se sont développées à 37°. De plus, ramification et formation en massue ne sont pas, comme cela sera décrit plus loin, particulières au virus aviaire mais sont caractéristiques des Bacilles de la tuberculose humaine, bovine, aviaire, pisciaire. Cadiot, Gilbert et Roger, Courmont et Dor, Nocard ont démontré d'ailleurs que les caractères de virulence du Bacille aviaire ne sont pas absolus, et que le Bacille aviaire et le Bacille des Mammifères ne sont ainsi que deux variétés d'une même espèce. Kimla, Poupé et Vesely ont pu acclimater le Bacille de la tuberculose humaine, même à une température de 43° à 45°, où sa végétation était parfaite : « C'est précisément cette qualité, et la faculté de métamorphose d'une culture du Bacille de la tuberculose humaine sèche, en une culture humide, visqueuse, identique comme aspect à la tuberculose aviaire qui nous ont fait affirmer, disent-ils, que le Bacille de la tuberculose humaine et celui de la

tuberculose aviaire ne sont pas deux espèces distinctes, mais bien deux variétés de la même espèce. »

En 1897, Bataillon, Dubard et Terre ont l'occasion d'étudier une tumeur développée dans la cavité générale d'une Carpe. Ils en isolent des Bacilles manifestant les mêmes réactions de coloration que le Bacille de Koch, même résistance à la décoloration par les acides dilués et l'alcool, même aérobiose, même aspect des cultures sur les divers milieux, « surtout si l'on prend comme terme de comparaison l'aviaire ». Mais ils ont ce caractère particulier, de se développer très rapidement, en 3 ou 4 jours, à la température ordinaire : l'optimum de croissance est à 25°. Au-dessus de 34°, la végétation s'arrête. Ces micro-organismes se développent également bien sur les milieux légèrement acides ou alcalins; « c'est sur la pomme de terre, terrain à réaction acide, que les récoltes sont le plus riches ». Les colonies revêtent assez souvent une coloration rosée. Elles donnent le même parfum que les cultures de la tuberculose des Mammifères et des Oiseaux.

En plus de la particularité d'un développement abondant à la température ordinaire, les cultures de la tuberculose des Poissons, pathogènes pour les Animaux à sang froid, ne sont pas virulentes pour les Vertébrés à sang chaud. Ces deux caractères ne peuvent-ils être mis en relation l'un avec l'autre? Barthelat insiste sur ce fait déjà connu, que l'une des conditions importantes de la virulence de certaines Moisissures, *Mucor, Aspergillus*, est d'avoir un optimum de croissance à 35-38°.

Bataillon, Dubard et Terre, Kral et Dubard démontrent que le Bacille pisciaire n'est qu'une troisième variété du Bacille des Mammifères. On peut transformer ce dernier, par passage sur l'animal à sang froid, en Bacille capable de croître à la température ordinaire, pathogène pour les Vertébrés à sang froid, dépourvu de virulence pour les Animaux à sang chaud.

Lubarsch constate que le Bacille des Mammifères se modifie par passage sur la Grenouille. Le Bacille de Koch inoculé dans les sacs lymphatiques dorsaux envahit les viscères (rate, foie, reins) y reste plusieurs semaines, sans subir de modifications morphologiques notables. Mais il devient de moins en moins virulent pour le Cobaye. Après 6 à 8 semaines, il n'est plus pathogène. C'est de la rate d'une Grenouille inoculée depuis dix semaines que Lubarsch a isolé

des Bacilles dont les cultures, végétant à une température optimum de 28°-30°, ont un aspect macroscopique comparable à celui des cultures ordinaires.

Ces Bacilles ne donnent lieu chez le Lapin qu'à une tuberculose localisée. Mais avec la matière de cette tuberculose du Lapin, on donne au Cobaye une tuberculose inoculable en série; et il est possible d'obtenir une forme croissant à la température de l'étuve. Après plusieurs passages par l'organisme des Animaux à sang-chaud, le Bacille des Mammifères, modifié par son séjour dans l'organisme de la Grenouille, serait donc capable de recupérer sa virulence. Mœller isole de la rate d'un Orvet inoculé avec des crachats tuberculeux, un Bacille dont les cultures croissent bien à 20°, ne végètent plus au-dessus de 30° et sans virulence pour les Vertébrés à sang chaud. Mœller, Bataillon et Terre font ensemble des études comparatives sur le Bacille de la Carpe et le Bacille de l'Orvet : « Les réactions colorantes, la résistance aux acides, la crépitation à la flamme, les limites de température, la puissance végétative, l'aspect des cultures, les modifications imprimées au milieu, la couleur, l'odeur, la saveur (le bouillon filtré laisse au goût une saveur de noisette) sont les mêmes. Ils sont pathogènes pour les Vertébrés à sang froid, ils sont inoffensifs pour les Vertébrés supérieurs; donc il est impossible de donner un caractère précis pouvant les séparer et il y a lieu d'identifier le Bacille de la Carpe et le Bacille de l'Orvet ». Mais le fait fondamental, c'est la transformation du Bacille de l'Homme en Bacille de l'Orvet. « Il y avait intérêt à rapprocher les résultats identiques obtenus isolément en France et en Allemagne par des voies différentes et sur les types les plus divers. »

Terre estime en conséquence que le Bacille pisciaire représente bien une troisième variété du Bacille de Koch, adaptée aux Vertébrés à sang froid. Il lui est impossible de préciser toutefois les conditions de déterminisme de la transformation : « Nos essais positifs ont été obtenus par des cultures non pas très virulentes, mais douées d'une grande végétabilité. » Dubard dit d'autre part : « Peut-être devons-nous cette grande facilité de la trans formation de la tuberculose humaine à notre paresse et au manque d'aides, ce qui nous avait conduit à simplifier au maximum la composition de nos bouillons. Ni sel, ni peptone, ni glycérine, ni

sucre, le seul emploi de la somatose... « ... Cette tuberculose, très végétante, cultivée sur milieux très pauvres, à base de somatose ou de bouillon est peu virulente pour le Cobaye... Ceci paraît avoir une importance, car jamais nous n'avons pu obtenir de transformation en nous servant de produits tuberculeux purs, c'est-à-dire fortement adaptés à un sol. »

Herzog, en 1902, obtient des lésions tuberculeuses, chez la Grenouille, par inoculation de tuberculose des Mammifères. Les Bacilles se multiplient rapidement dans l'organisme. En 1903, le même auteur fait paraître un mémoire sur l'atténuation de la virulence des Bacilles de la tuberculose des Mammifères par le séjour dans l'organisme des Vertébrés à sang froid. Les Grenouilles sont inoculées dans les sacs dorsaux. De là, les Bacilles envahissent les organes internes et y créent des lésions de tuberculose caractéristiques. C'est avec des parties du foie de la Grenouille ainsi infectée, que des Cobayes sont inoculés dans la cavité péritonéale. Par ces expériences, Herzog arrive aux résultats suivants : le Bacille tuberculeux, inoculé à des Animaux à sang froid conserve sa virulence pendant plus de 120 jours. Mais les Cobayes meurent d'autant plus tardivement que les Bacilles ont séjourné plus longtemps dans le corps des Grenouilles. La lenteur de l'évolution de cette tuberculose expérimentale du Cobaye ne saurait être imputée à la diminution du nombre des Bacilles dans le corps des Grenouilles. Herzog a vérifié qu'il s'agit bien là d'une atténuation de virulence. En multipliant les passages par l'organisme de la Grenouille, on arrive à obtenir une variété de Bacilles tuberculeux dénués de toute virulence pour le Cobaye. Ces Bacilles qui se sont multipliés dans le corps de Vertébrés à sang froid d'une façon souvent extraordinaire présentent la même morphologie, et les mêmes réactions tinctoriales que les Bacilles de la tuberculose humaine.

Herzog arrive à des résultats comparables avec le Bacille de la tuberculose bovine. Ces expériences confirment donc les recherches de Lubarsch, conduites dans des conditions presque semblables.

Cette conception d'un Bacille tuberculeux capable de manifester les trois variétés, humaine, aviaire, pisciaire, susceptible de se transformer les unes en les autres n'est pas admise par tous les bactériologistes. Borrel estime que l'on ne saurait encore identifier le Ba-

cille aviaire, et le Bacille pisciaire avec le Bacille des Mammifères, parce que les deux premiers ne « secrètent » pas une tuberculine d'une activité comparable à la tuberculine des cultures de tuberculose humaine. Babès, Arloing, ont pu cependant obtenir des cultures d'aviaire comme des cultures du Bacille bovin des tuberculines très comparables comme activité. D'après Ramond et Ravaut, d'après Ledoux-Lebard, il serait possible avec le Bacille tuberculeux des Poissons d'obtenir une tuberculine à effets analogues à ceux de la tuberculine extraite des cultures en bouillon du Bacille de Koch. Toutefois, d'après ces expériences, la tuberculine pisciaire inoculée à des Cobayes tuberculeux n'agit qu'à doses plus élevées comme agent thermogène. Mais il paraît bien difficile de donner la tuberculine comme bon caractère de différenciation d'espèces.

Krompecher constate que des Bacilles de tuberculose *humaine*, cultivés pendant six années, sans interruption, sur des milieux artificiels arrivent à manifester les propriétés suivantes : inoculés aux animaux, même en grande quantité, ils ne les infectent plus. Ils se développent assez bien à des températures peu élevées (20°). *Enfin on ne peut extraire des cultures de tuberculine efficace.* En conséquence, il paraît difficile d'attacher au seul caractère de la présence ou de l'absence d'une tuberculine toxique une importance considérable pour classer des individus et devant l'emporter, à lui seul, sur les caractères tirés de la biologie générale des espèces, de la constitution intime, du mode de structure, de l'aspect général de leurs colonies.

D'autres expérimentateurs font remarquer que les tentatives de transformation de la tuberculose humaine en tuberculose pisciaire ont échoué dans beaucoup de cas. Bataillon et Terre, Dubard ont eu en effet de nombreux échecs. Mais les résultats positifs, obtenus par eux et par d'autres expérimentateurs dans différentes conditions, doivent prévaloir sur les résultats négatifs. Même chez les auteurs qui ont échoué dans les tentatives de transformation (Auché et Hobbs, Nicolas et Lesieur, Morey, Herzog), on trouve, dit Terre, des conclusions qui viennent à l'appui des siennes, « soit pour la généralisation du Bacille de Koch dans l'organisme des animaux à sang-froid, soit pour les réactions de l'économie, soit pour la conservation d'abord, puis la disparition ultérieure de la virulence du Bacille vis-à-vis des Vertébrés à sang chaud. »

En résumé, ce qui reste indécis dans l'adaptation de la tuberculose des Mammifères à l'organisme des Poissons, c'est son déterminisme. A ce propos, on doit faire remarquer, et comme cela résulte de l'ensemble des recherches faites à ce sujet, que l'acclimatement du Bacille de Koch à des milieux de culture de moins en moins différenciés, de moins en moins riches en matériaux nutritifs organiques, semble une condition préalable très importante de l'adaptation. Terre dit que les essais de transformation positifs ont été obtenus au moyen de cultures, non pas très virulentes, mais douées d'une grande végétabilité.

Nous avons vu que Dubard employait comme milieux de culture des milieux somatosés : « Ni sel, ni peptone, ni glycérine, ni sucre. le seul emploi de la somatose... cette tuberculose très végétante cultivée sur milieux très pauvres, à base de somatose, ou de bouillon est peu virulente pour le Cobaye... Ceci paraît avoir une importance. Car jamais nous n'avons pu obtenir de transformation en nous servant de produits tuberculeux purs, c'est-à-dire fortement adaptés à un sol. » Il semble bien que ceux des bactériologistes qui considèrent les différents Bacilles tuberculeux comme des espèces distinctes, pratiquement immuables, maintiennent précisément sous des conditions strictes de développement, et telles que Koch les a présentées en premier, les Bacilles tuberculeux des Mammifères, des Oiseaux. Un des arguments qui tend de plus en plus à être invoqué par les adversaires de l'hypothèse transformiste est celui-ci : si certains expérimentateurs sont arrivés à modifier les aspects macroscopiques des cultures des différents Bacilles tuberculeux, et à identifier ceux-ci réciproquement les uns aux autres, et si ces auteurs ont pu obtenir des résultats d'inoculation variables et non conformes à ceux qui sont spécifiés pour chaque type de Bacille, c'est qu'en réalité les cultures de ces expérimentateurs sont impures, et contiennent simultanément les différents types de tuberculose, humaine et aviaire par exemple. La solution de ce problème de la variabilité ou de l'immutabilité des Bacilles tuberculeux et acido-résistants devient, dans ces conditions, extrêmement difficile, si ce n'est impossible à résoudre. Mais si, contre l'argument, on admet que les transformations ont bien été obtenues avec des cultures pures, la question de la variabilité est bien résolue, dès lors, par l'affirmative.

## CHAPITRE VI

1. *Le nodule tuberculeux : phénomènes de mitose cellulaire. Caséification et calcification. Mode de répartition des Bacilles de la tuberculose dans la cellule géante. De la rareté du Bacille acido-résistant dans les lésions.*

2. *Hypothèse de Koch sur la sporulation du Bacille en vie parasitaire. Hypothèse des variations morphologiques du Bacille* (STRAUS); *faits positifs à l'appui de cette dernière hypothèse* (FERRAN, ARLOING, F. BESANÇON). *Inoculation* négative *au Cobaye de produits tuberculeux.*

Puisque le Bacille tuberculeux atteint Mammifères, Oiseaux et Vertébrés à sang froid, on a pu appeler justement la tuberculose « une panzootie universelle » (Lydtin). Les localisations des lésions, dans cette maladie, sont multiples; les parenchymes, les séreuses, les ganglions peuvent être atteints. Malgré des aspects macroscopiques différents, l'étude histologique des lésions montre qu'elles se réduisent à un type inflammatoire particulier: les masses nodulaires; les tubercules ne sont que des amas de *granulations* microscopiques évoluant soit vers la caséification, soit vers la calcification.

La granulation tuberculeuse se compose de trois zones : une cellule géante multinucléée au centre, autour d'elle des cellules épithélioïdes; à la périphérie, des cellules embryonnaires à gros noyau, à protoplasma peu abondant. Il existe deux théories sur l'histogenèse du tubercule. Il serait édifié, d'après une première théorie, par les cellules fixes des tissus, cellules épithéliales et cellules fixes du tissu conjonctif. D'après une deuxième théorie, il serait édifié par les cellules migratrices seules. Dans la première doctrine (Baumgarten), les cellules fixes des tissus, les cellules fixes du tissu conjonctif, cellules endothéliales des vaisseaux, cellules épithéliales, sous l'action du Bacille du Koch subissent, pour se transformer en cellules géantes, des phénomènes de division indirecte du noyau : « les cellules en caryocinèse peuvent contenir un ou plusieurs Bacilles ; la plupart n'en renferment pas, mais des Bacilles s'observent dans leur voisinage. » D'après cette théorie, les leucocytes, éléments d'origine migratrice, ne présentent jamais de modification de nature progressive comme celle de la division caryocinétique. Leur évolution est toujours régressive.

Dans la deuxième doctrine (Metshnikov), les cellules géantes

montrent, si l'on emploie de forts grossissements, des phénomènes de mitose (1), elles seraient formées de phagocytes. Des études de Cornil, faites à ce sujet, tendent à prouver que les cellules géantes se forment par prolifération caryokinétique des leucocytes intravasculaires. Mais Yersin et Borrel déclarent n'avoir pas observé de divisions caryocinétiques, ni des cellules épithéliales, ni des cellules migratrices. Pour ces auteurs, la cellule géante résulte de la fusion protoplasmique de leucocytes dont les noyaux seront les noyaux de la cellule géante. Cellules épithélioïdes, cellules mononucléaires auraient une même origine mésodermique.

La granulation tuberculeuse se forme dans l'organisme infecté très rapidement; puis elle a tendance à se caséifier, ou à évoluer vers la dégénéresence fibreuse, ou l'incrustation calcaire. La sclérose ou la calcification du tubercule sont considérées souvent comme des processus de guérison. Mais on peut constater la présence des Bacilles dans des nodules très anciens et calcifiés (von Ziemmsen, Déjerine), découverts à l'autopsie de gens âgés et chez lesquels la tuberculose ne semblait pas avoir évolué. La matière de tels nodules peut être virulente pour le Cobaye. De plus la tuberculose des Bovidés et la tuberculose des Oiseaux reçoivent une physionomie spéciale du fait de la rapidité de l'infiltration calcaire, et de son étendue. Le ramollissement et les cavernes sont rares dans la tuberculose des Bovidés, et Nocard met en évidence chez les Oiseaux, sur la rate particulièrement « de véritables tubercules durs, calcaires, agglomérés, en masses irrégulières, parfois très volumineuses ». Des Bacilles virulents sont cependant présents en plus ou moins grand nombre dans de telles lésions. Ils sont particulièrement nombreux dans les cas de tuberculose aviaire. Koch dit dans sa communication de 1884, « tous ces nodules tuberculeux provenant de quatre Poules étaient extraordinairement riches en Bacilles de la tuberculose, qu'on trouvait surtout accumulés dans le voisinage immédiat des parties calcifiées. » En conséquence, si la calcification est un processus de guérison, elle n'est telle qu'indirectement et tout mécaniquement, et pourrait peut-être être attribuée à la teneur plus ou moins considérable en sels

(1) Si nous insistons ici sur ces réactions cellulaires, c'est que les phénomènes de mitose observés par Metshnikov en certains cas ont eu une évolution tout à fait particulière. Cf. p. 118.

calcaires du sol minéral des organismes envahis par les Bacilles tuberculeux (1). C'est un phénomène indépendant de la bactériolyse.

La lésion de granulation, la lésion nodulaire n'est pas spécifique. C'est une lésion dont les causes peuvent être multiples et très sensiblement différentes. On constate la formation de tubercules, après injection de particules inanimées et stérilisées : encre de Chine, mercure, huile d'olive. — Mais ces tuberculoses ne sont pas réinoculables en série. Ce sont elles seules que S. Arloing, Courmont désignent sous le nom de *pseudo-tuberculoses*. Il y a ensuite des tuberculoses microbiennes (Bacille de la tuberculose des Rongeurs, Zooglée de Malassez et Vignal). Nous avons exposé plus haut les rapports apparents ou réels qu'elles pouvaient présenter entre elles et avec la tuberculose à Bacille de Koch. Il est enfin des tuberculoses mycosiques déterminées par différentes espèces du groupe *Discomyces* : *Discomyces farcinicus* (Nocard), *Discomyces asteroïdes* (Eppinger), *Discomyces bovis* et par des *Aspergillus*. Il est donc de toute nécessité d'avoir recours à l'examen microscopique et aux ensemencements d'une lésion tuberculeuse, pour en déterminer et la nature et la cause ; et cette nécessité s'impose d'autant plus actuellement que l'action pathogène *primitive* de différentes Moisissures, de l'*Aspergillus fumigatus* par exemple, chez l'homme et chez les animaux n'est plus contestée.

La quantité de Bacilles de Koch décelables dans les cellules géantes est extrêmement variable. Chez les Oiseaux, les lésions sont extrêmement riches en Bacilles. Chez l'Homme, chez les Mammifères, chez le Bœuf en particulier, les cellules géantes peuvent ne laisser voir que de très rares Bacilles et même n'en contenir aucun. Il a déjà été dit plus haut que Koch admettait la disparition des Bacilles, leur sporulation, et leur multiplication lente dans les tissus parasités. Spina, Malassez et Vignal font cette constatation de l'absence assez fréquente des Bacilles de Koch dans les tubercules ; et c'est au cours d'examens systématiques d'infiltrations ou de nodules tuberculeux, qu'ils découvrent la Zooglée tuberculeuse. Nocard, à propos de la tuberculose des Bovidés dit :

(1) Il est à remarquer que dans l'actinobacillose, ne se trouvent de touffes : massue à éléments rigides et calcifiés que dans les lésions de la mâchoire (Spitz et Lignières).

« Les Bacilles de Koch ne se trouvent pas toujours également nombreux dans toutes les lésions tuberculeuses; c'est là une des obscurités de l'histoire de cette maladie. On ne trouve pas, par exemple, un nombre de Bacilles proportionnel à l'importance des lésions; tel tubercule énorme en décèle, même à l'examen le plus attentif, quelques unités seulement, tandis que tel autre, beaucoup plus petit, en contient des quantités considérables. En thèse générale, lorsqu'il y a beaucoup de cellules géantes, on ne voit que très peu de Bacilles; parfois, il est vrai, l'examen attentif d'une prépation ne permet pas de voir ces microbes, bien que, cependant, il y en ait qui sont dissimulés par un plan plus superficiel du tissu de la coupe; il n'est pas rare également de voir des grains colorés (en rouge ou en violet suivant le procédé de coloration employé) et qui représentent vraisemblablement des Bacilles coupés perpendiculairement ou obliquement à l'axe (1). »

Nocard revient à plusieurs reprises, dans son livre sur les tuberculoses animales et dans le *Traité des Maladies microbiennes des animaux,* sur cette difficulté qu'il y a à déceler des Bacilles dans les lésions. Et cette constatation est faite par nombre de bactériologistes. A la Société d'études scientifiques sur la tuberculose (mai et juin 1905), Darier présente un rapport sur les tuberculides cutanées et les tuberculoses atténuées, dans lequel il montre, qu'en dehors de différentes formes de tuberculose cutanée indiscutables, puisqu'on peut y constater, « la présence du Bacille de Koch, et que leur tissu inoculé au Cobaye, tuberculise cet animal », il est d'autres dermatoses provisoirement désignées sous le nom de tuberculides, et en relation manifeste avec une origine tuberculeuse. Ces tuberculides, en effet, se développent habituellement chez des sujets atteints de tuberculoses viscérales ou surtout de tuberculoses ganglionnaire et osseuse. L'anatomie pathologique de ces tuberculides, montre fréquemment une structure en tous points analogue à celle des tissus tuberculeux, mais aussi une constitution parfois différente, consistant en altérations vasculaires, périvasculaires, sclérose.

(1) Cette hypothèse peut être plus vraisemblablement remplacée par celle de la présence dans les coupes de cocci acido-résistants, qui sont bien des germes tuberculeux, tels que les ont vus beaucoup d'auteurs, Metshnikov, Straus entre autres.

Mais les Bacilles de Koch sont exceptionnellement présents dans les lésions; l'inoculation au Cobaye des tuberculides reste habituellement sans effet; l'épreuve de la tuberculine donne des résultats inconstants et souvent incomplets. La structure des lésions, leur siège anatomique initial, leur symétrie plaident en faveur de l'apport par la voie vasculaire de l'agent virulent qui leur donne naissance; elles ne seraient pas créées par une inoculation locale exogène, comme il est de règle pour les tuberculoses cutanées non douteuses. Ces tuberculides ont tendance à la résolution spontanée : « Cette circonstance était de nature à impressionner l'esprit, à une époque où l'on ignorait les formes atténuées et curables de la tuberculose; mais ces formes, dit Darier, on les connaît aujourd'hui à peu près dans tous les tissus et dans tous les organes; leur existence n'a plus rien de contradictoire avec la conception élargie que nous nous faisons du processus tuberculeux. En résumé on est fondé, je crois, à admettre que les tuberculides font partie de la classe des tuberculoses cutanées dont elles représentent des types atténués, et auxquelles elles se relient pas des transitions insensibles. »

Mais, même dans les tuberculoses de la peau à origine bacillaire non douteuse, et spécialement dans le lupus, « la recherche des Bacilles, dit Darier, sur les coupes est si infructueuse qu'elle décourage la plupart des histologistes... Koch, si mes souvenirs sont exacts, a annoncé qu'on ne découvre qu'un Bacille sur 47 coupes en moyenne; d'autres disent qu'il faut en examiner 60! L'inoculation au Cobaye, l'animal réactif, exige pour être probante l'injection d'au moins 50 centigrammes de tissu lupique; malgré cela combien de fois n'échoue-t-elle pas et qui fera le dénombrement des lupus tuberculeux véritables inoculés avec succès? » Darier signale en même temps d'autres lésions osseuses, articulaires, viscérales d'origine tuberculeuse, mais non bacillifères. « Dans les reins, dans le foie on observe des lésions diffuses, épithéliales ou interstitielles qu'on peut à bon droit rattacher à la tuberculose, malgré l'absence de Bacilles. Chacun sait que dans les pleurésies tuberculeuses, le liquide est d'une virulence très variable, quelquefois à peine bacillifère... S'il me fallait formuler une conclusion dit le rapporteur, je me bornerais à dire d'une façon volontairement assez vague qu'en pathologie le rôle de l'infection bacillaire paraît

singulièrement plus étendu qu'on ne l'avait pensé jusqu'à ces dernières années. » Dans la discussion qui suivit ce rapport, Teissier fit valoir qu'il fallait tenir compte et de la nature spéciale du Bacille, et de la réaction particulière du terrain, celle-ci pouvant être un facteur très important de la structure des lésions. D'autre part, F. Bezançon cite les résultats d'expériences qui montrent fréquemment « des tuberculoses bénignes dues à des Bacilles de virulence très atténuée » et l'expérimentateur expose le fait suivant : « Une culture de Bacilles de Koch, provenant d'un cas de méningite tuberculeuse humaine et transformée en culture homogène par des agitations et des cultures successives, suivant la méthode de Ferran et d'Arloing, a fini par acquérir des propriétés nouvelles, qu'elle conserve indéfiniment, notamment une virulence très atténuée ; avec ces Bacilles, quelle que soit la dose injectée au Cobaye, on n'obtient plus que des lésions minimes non inoculables en série. » Après de telles constatations cliniques et expérimentales, il devient évident que le diagnostic, dans différentes formes de tuberculose, devient particulièrement difficile, puisque les éléments de ce diagnostic, présence de Bacilles acido-résistants, inoculation positive au Cobaye, peuvent faire défaut.

Et Bezançon est d'avis que « ces cas d'interprétation difficile sont beaucoup plus fréquents qu'on ne serait tenté de le supposer ». Si la solution que donne ici F. Bezançon, après d'autres bactériologistes, de ce problème de l'absence du Bacille de Koch dans beaucoup de lésions de tuberculose est exacte, elle est plus qu'un résultat particulier. Ces cultures homogènes du Bacille tuberculeux des Mammifères ont des caractères tout à fait spéciaux, et la possibilité pour le virus tuberculeux de les acquérir est un fait d'une importance telle que le rôle de l'infection bacillaire, comme le disait Darier, peut être en effet, singulièrement plus étendu qu'on ne le croyait.

De même, Vallée et Petit disent avoir trouvé fréquemment des tuberculoses ganglionnaires des Bovidés ou des tuberculoses pulmonaires avancées du Porc sans Bacilles colorables. Küss et Guinard ont fait la même constatation, de ce fait d'ailleurs connu de l'absence de Bacilles dans les crachats, dans des cas chez l'Homme où l'auscultation ne laisse aucun doute sur l'existence de grosses lésions ouvertes.

C'est sur l'ensemble de tels faits et sur l'ensemble de ses propres observations que Middendorp établit cette thèse, à savoir que le Bacille de Koch n'est qu'un saprophyte indifférent, sans relation pathogénétique avec la tuberculose. Il prétend qu'en inoculant à des Cobayes de la matière caséeuse, dépourvue de Bacilles de Koch on les tuberculise; mais il soutient aussi qu'il est impossible de déceler dans les lésions obtenues dans ces conditions d'inoculation, des Bacilles à réaction colorante spécifique. Mais la critique de Middendorp est toute négative; cet auteur ne définit aucun autre germe tuberculeux. Actuellement, la question cependant mérite d'être posée : quand l'examen bactériologique des produits suspects n'a pas donné de résultats positifs, l'inoculation sous-cutanée de tels produits au Cobaye, donne-t-elle à cet animal réactif une tuberculose dont les nodules contiennent toujours des Bacilles de Koch? Il semble bien qu'il y ait des cas fort douteux. Nocard recommande l'extirpation des premiers ganglions envahis après l'inoculation sous-cutanée au Cobaye pour soumettre leur contenu à la réaction de Koch-Ehrlich. Par ce procédé on peut mettre en évidence « les Bacilles spécifiques qui s'y sont développés, parfois en quantité considérable ». Mais « *si l'examen bactériologique du ganglion extirpé ne donne rien* ou si le vétérinaire n'est pas outillé pour le pratiquer, il lui faut attendre le résultat de l'inoculation ». Le diagnostic est alors assuré par la constatation de la généralisation des lésions tuberculeuses.

En même temps qu'il rappelle l'hypothèse de Koch, Straus s'exprime ainsi au sujet des lésions de tuberculose sans Bacilles colorables. « Néanmoins cette matière caséeuse où les réactifs colorants ne décèlent la présence d'aucun microbe se montre encore virulente quand on vient à l'inoculer. Koch expliquait ce fait en admettant que les Bacilles avaient disparu, mais laissaient dans le caseum leurs spores résistantes. Aujourd'hui, l'existence de ces spores n'est acceptée qu'avec des réserves; mais quelle que soit l'opinion qu'on se fasse, il faut bien admettre qu'il existe dans les foyers caséeux des formes modifiées du Bacille, qui apparaissent dans certains cas comme de simples grains colorés ou qui même sont totalement réfractaires aux réactifs colorants, tout en étant néanmoins vivantes, susceptibles de rajeunissement et virulentes. » Comme Malassez et Vignal, Toussaint en 1883, Straus en

1896, mettent donc à nouveau en face d'une sporulation douteuse l'hypothèse des variations morphologiques du Bacille de la tuberculose.

Récemment, et ceci a déjà été signalé plus haut à propos des tuberculides, on a multiplié les réactions que pouvait manifester l'organisme vis-à-vis des Bacilles tuberculeux. A côté des nodules à cellules géantes, il existerait des lésions inflammatoires communes, et reconnaissant encore comme cause directe le Bacille de Koch ; le tubercule ne serait que la réaction « la plus hautement différenciée » des tissus vis-à-vis de ce virus. En réalité si les Bacilles acido-résistants spécifiques peuvent être présents dans certains de ces cas (néphrites), ils peuvent être très rares, en nombre disproportionné avec l'étendue des lésions inflammatoires. Les rapports, et spécialement ceux qui relient tout un groupe d'infections articulaires aiguës avec la tuberculose, s'ils paraissent bien exister, ne laissent pas que d'être obscurs dans la conception de la fixité des caractères morphologiques et histo-chimiques de la Bactérie de Koch.

Mais nous avons vu, plus haut, qu'à propos de lésions inflammatoires sans Bacilles colorables, Bezançon rappelle l'existence des variétés de Bacilles tuberculeux obtenues d'après les méthodes de Ferran et Arloing. Dans son rapport au congrès International de la Tuberculose de 1905, à propos du pouvoir pathogène de cette variété particulière de Bacilles humains, atténués artificiellement par la méthode des cultures homogènes, et ayant perdu en partie leur capacité de résistance à la décoloration par les acides, Arloing dit : « Ces Bacilles qui, avant la transformation jouissaient du pouvoir infectant habituel, étaient incapables, après la transformation, de tuberculiser les animaux par infection sous-cutanée. Par contre, si la virulence a baissé pour le Cobaye et le Lapin, elle est devenue plus nocive pour le Veau, chez lequel elle détermine *une tuberculose septicémique* et *infectieuse*. Le rhumatisme tuberculeux de M. Poncet est peut-être un type clinique de cette variété de tuberculose obtenue expérimentalement. » Mais pour les lésions de la tuberculose inflammatoire, on a invoqué aussi le rôle de toxines. Nous verrons d'après les faits expérimentaux ce que sont les toxines tuberculeuses actuellement connues, et le rôle qu'elles peuvent avoir dans la maladie.

## CHAPITRE VII

1. *Pénétration du Bacille de Koch par la voie pulmonaire; par les voies digestives.*
2. *Rapport des variations morphologiques du Bacille tuberculeux avec la théorie de l'hérédité parasitaire.*

Le fait que la tuberculose expérimentale chez le Cobaye, à la suite d'une inoculation sous-cutanée suit une marche sensiblement constante, extensive, presque toujours fatalement progressive, a fait du Cobaye le réactif par excellence de la tuberculose; « lorsqu'un Cobaye a résisté à une inoculation bien faite, on peut dire que le produit inoculé ne possédait pas la virulence tuberculeuse » (Nocard). Chez le Cochon d'Inde, la généralisation du virus se fait en général par la voie lymphatique. Chez le Lapin, même dans le cas d'inoculation sous-cutanée, le sang semble être très rapidement envahi et les Bacilles se localisent surtout au poumon, réalisant en quelque sorte un type morbide comparable à la tuberculose pulmonaire humaine. Mais la théorie de la tuberculose pulmonaire déterminée principalement par inhalation des germes virulents semble devoir être discutée à nouveau. S'il paraît y avoir des cas incontestables, cliniques et expérimentaux, de tuberculose par inhalation, il ne semble pas qu'ils doivent être aussi fréquents que cela est estimé généralement. L'apport du germe virulent dans certaines tuberculoses cutanées, et dans les formes ostéo-articulaires semble se faire par la voie sanguine, et sans qu'il y ait eu de lésions pulmonaires préalables. Letulle, se basant sur l'étude de plus de mille préparations de tuberculose pulmonaire recueillies et classées dans son laboratoire, croit pouvoir démontrer l'origine lymphatique fréquente de certains foyers nodulaires bien circonscrits; il semble, de plus, difficile à cet auteur « d'imposer une pathogénie purement respiratoire aux désastres de la pneumonie caséeuse sans faire appel, en outre, à la participation effective, peut-être même prédominante du torrent circulatoire; le sang de l'artère pulmonaire n'apporte-t-il pas au poumon la vie normale et trop fréquemment aussi la vie pathologique? » Aufrecht (1901) émet de même cette conclusion, basée sur l'expérimentation et la clinique, de l'infection du poumon par la voie sanguine; la lésion initiale siègerait dans le capillaires et dans les petits vaisseaux pulmonaires.

D'après Von Behring, qui exposa cette théorie au congrès de Cassel en 1903, la tuberculose, quel que soit le siège de ses lésions, serait presque sans exception d'origine intestinale. La contamination se fait, chez le nourrisson, par le lait bacillifère; les Bacilles séjournent dans les ganglions mésentériques pour ensuite aller créer différentes lésions en divers points de l'organisme, au bout d'un temps plus ou moins long. Bartel, assistant de Weichselbaum, réalise l'infection tuberculeuse, par la voie digestive, de Lapins et de Cobayes, et sans que la muqueuse digestive, de la bouche, de l'estomac, de l'intestin manifeste de lésions. L'infection suit la voie lymphatique. Il y a dans les ganglions des lésions spécifiques de tuberculose. Si ces dernières manquent, la présence des Bacilles n'est souvent révélée que par une inoculation d'épreuve. Mais même quand il n'y a pas de signes visibles d'adénopathie, les animaux meurent de cachexie. Weleminsky, assistant de Hueppe, ayant inoculé plus d'un millier de Lapins, soit par voie sous-cutanée, soit par voie sous-muqueuse, a constaté que l'infection tuberculeuse suivait d'abord la voie lymphatique, se généralisant à tout le système ganglionnaire, pour aboutir à une tuberculose viscérale, pulmonaire, par voie sanguine.

Calmette et Guérin font ingérer des cultures de tuberculose d'origine bovine, humaine, aviaire et phléolique à des Chevreaux, à des Chèvres et Boucs adultes par différents procédés : introduction directe de cultures dans les voies digestives, ou contamination du lait d'alimentation. Leur conclusion est que dans l'immense majorité des cas, la tuberculose se contracte non par l'introduction des Bacilles dans les voies aériennes, mais par l'ingestion de produits bacillifères. Chez l'animal jeune, le territoire lymphatique arrête longtemps la marche envahissante des Bacilles. L'ingestion de cultures de tuberculose bovine donne naissance, chez les Chevreaux, à une tuberculose grave des ganglions mésentériques. Après la caséification de ceux-ci, les poumons et différents groupes ganglionnaires sont envahis et manifestent des lésions tuberculeuses. Avec les Bacilles tuberculeux humains, aviaires, de la Phléole, se produit, à la suite de leur ingestion, une adénopathie mésentérique non spécifique. L'adénopathie déterminée par les Bacilles humains évolue vers la transformation fibreuse ou la calcification; les Bacilles aviaires et les Bacilles de la Timothée sont

détruits par les leucocytes. Chez les animaux adultes, au contraire, après ingestion de Bacilles de tuberculose bovine se produit une généralisation rapide avec localisation pulmonaire, sans lésions intestinales, sans adénopathie mésentérique préalables.

Vallée n'a pu, chez des Veaux, par injection directe dans la trachée, ou pulvérisation dans le naso-pharynx de cultures de tuberculose bovine, déterminer de lésions pulmonaires. Après ingestion de lait bacillifère, il produit une tuberculose des ganglions bronchiques.

Enfin on doit rappeler que, chez les Gallinacés, le péritoine, le foie, la rate, la surface séreuse de l'intestin, depuis l'estomac jusqu'au rectum, et non pas les poumons, sont les localisations habituelles de la tuberculose.

Leray a groupé une série de cas expérimentaux de tuberculisation, auxquels il pense pouvoir donner une origine commune, intestinale; d'une part, Nocard a montré qu'au bout de 4 à 6 jours, ni le sang ni les muscles d'animaux infectés par la voie sanguine avec des cultures de tuberculose ne contiennent de Bacilles. Et Perroncito démontre que le suc musculaire d'animaux spontanément tuberculeux, sacrifiés en pleine vie, pour l'alimentation, inoculé à des Cobayes, et à des Lapins ne les infecte pas. Mais Steinheil, Straus par inoculation du suc des muscles prélevés sur les cadavres d'individus de l'espèce humaine, morts de phtisie, purent, dans la majorité des cas, tuberculiser des Cobayes. Leray fait d'autre part remarquer que les cas où l'infection tuberculeuse du fœtus fut démontrée par l'inoculation positive au Cobaye se comptent précisément quand le fœtus avait été prélevé sur des cadavres de femmes, ayant succombé à la phtisie; il oppose les résultats positifs de Landouzy et H. Martin, d'Aviragnet et Préfontaine, d'Armanni aux résultats négatifs de Vignal inoculant à des Cobayes des fragments des organes de fœtus ou du placenta provenant de femmes phtisiques vivantes. Et l'auteur conclut «que l'on trouve très fréquemment le Bacille de Koch, ou l'une de ses formes involutives, dans des tissus qui en sont privés d'une façon générale (sang, muscle, fœtus) lorsque ces tissus proviennent de cadavres; ... cela ne tient-il pas à ce fait, qu'au moment de l'agonie, les microbes de l'intestin se sont répandus dans toute l'économie? »

Les expériences de Sanchez Toledo, faites dans le laboratoire de Straus, semblent cependant contredire cette hypothèse, puisque

toutes aboutirent à des résultats négatifs, bien qu'en certains cas « des fœtus furent extraits des cornes utérines » des Cobayes femelles, inoculées de tuberculose et mortes avant d'avoir mis bas. Si les muscles, les fœtus prélevés sur des sujets morts de phtisie peuvent infecter les animaux, n'est-ce pas plutôt à cause d'une généralisation extrême des Bacilles, ayant précisément déterminé la mort?

Il n'en reste pas moins ces faits à élucider, que des inoculations ont été positives, bien que faites avec des fragments d'organes, sans lésions tuberculeuses, pris sur des fœtus absolument sains en apparence; que des examens microscopiques faits sur des organes de petits, issus de Cobayes femelles tuberculeuses, et ayant succombé peu après leur naissance, ne décèlent ni Bacilles, ni lésions dans ces organes (Grancher, Straus). Maffucci inocule 18 œufs en incubation avec une culture de tuberculose aviaire; 8 arrivèrent à éclosion. Un des Poulets mourut 36 heures après la naissance sans lésions et sans Bacilles apparents dans les viscères. Un second mourut au bout de 20 jours, très maigre, sans lésions macroscopiques apparentes, mais à l'examen microscopique « le foie était parsemé de tubercules contenant des Bacilles ». D'autres Poulets morts à intervalles plus éloignés présentèrent des lésions comparables. Puis un autre Poulet mort 78 jours après l'éclosion montrait dans le poumon, et surtout dans le foie « des tubercules visibles à l'œil nu, caséifiés et remplis de Bacilles ». Le dernier Poulet mourut au bout de quatre mois et demi avec des tubercules en voie de caséification dans le poumon et dans le foie.

Baumgarten a répété l'expérience de Maffucci et obtenu des résultats identiques; d'où la théorie de cet auteur de la transmission directe des parents aux enfants du Bacille de la tuberculose, par infection ovulaire, par infection conceptionnelle, ou par infection intra-utérine. Baumgarten considère la tuberculose congénitale comme le mode d'infection de beaucoup le plus fréquent; même les tuberculoses, dites acquises, relèvent de ce processus étiologique, et il estime exagérée la théorie de l'inhalation du virus pour la genèse de la tuberculose pulmonaire. « Si la présence du Bacille tuberculeux dans l'air était la principale cause de la phtisie pulmonaire, il faudrait s'attendre à ce que la totalité des Hommes fussent atteints de la maladie dans le cours de leur existence. » Dans le mode

prédominant de l'infection intra-utérine du fœtus par voie placentaire, le nombre de Bacilles infectieux, d'après Baumgarten, est très petit, la résistance des tissus du fœtus et des jeunes animaux très grande. Ces conditions expliquent la « latence » de ces tuberculoses d'origine fœtale. Mais cette explication du développement tardif de la tuberculose héréditaire ne fut considérée que comme un postulat, et la théorie de l'hérédité de terrain généralement admise.

En réalité, les expériences de Maffucci et de Baumgarten nous montrent le développement lent de la tuberculose après la naissance, avec une période initiale où le Bacille de Koch reste introuvable. Il faut rappeler que, jusqu'à ces dernières années, l'infection expérimentale du Cobaye fut considérée comme le critérium le plus sûr pour le diagnotic de la tuberculose, l'inoculation non suivie de succès écartant sans recours la possibilité d'existence de la maladie spécifique. Or la valeur de ce critérium commence à être contestée, puisqu'on admet l'existence de formes atténuées du Bacille tuberculeux, caractérisées en outre par d'autres réactions tinctoriales.

La question de la tuberculose héréditaire ne pourrait-elle être envisagée d'après ces données nouvelles? La latence de certains cas de phtisie congénitale pourrait correspondre non à la présence toute passive dans les tissus de quelques Bacilles de Koch, mais à l'évolution active de certaines formes peu virulentes du virus, restées jusqu'ici inaperçues, et capables de déterminer en plus des phénomènes d'immunité temporaire, et ainsi comme pour la syphilis, une évolution périodique de la maladie.

## CHAPITRE VIII

1. *Variation de virulence du Bacille tuberculeux.*

2. *La nécro-tuberculose, déterminée par les Bacilles tuberculeux stérilisés; par les spores d'*Aspergillus fumigatus *stérilisées. Expériences de* Th.-Ch. Macé : *rapport de la virulence avec la germination des spores vivantes.*

3. *Il n'y a pas de toxalbumines actives dans les cultures liquides du Bacille tuberculeux. Les tuberculines obtenues après* stérilisation *des Bacilles sont des produits artificiels, dont l'action spécifique dans l'infection tuberculeuse n'est pas démontrée.*

4. *Phénomènes d'immunité (sérothérapie et vaccination) dans la tuberculose.*

Dans des conditions déterminées, fréquentes, la virulence du Bacille de Koch, acido-résistant, paraît être invariable. Jusqu'en

1897, Koch considère le Bacille tuberculeux comme un parasite dont les caractères fonctionnels restent fixes. Il explique l'évolution lente de certaines formes de tuberculose localisées par le petit nombre des micro-organismes présents dans les lésions, ceux-ci conservant cependant leurs propriétés pathologiques constantes. Dans une telle théorie, il faut donner la raison de la multiplication si restreinte des Bacilles dans les tissus; ou le virus confère une immunité relative, ou il y a une résistance spontanée de l'organisme à l'infection. Mais cette immunité naturelle de l'organisme de certains seulement des individus d'une même race, tous placés dans des conditions biologiques sensiblement comparables, ne paraît guère vraisemblable si l'on considère les propriétés de virulence du Bacille de la tuberculose comme très accentuées et de plus invariables. Koch, par des expériences sur le Cobaye tuberculeux, observe la non réinoculabilité de la tuberculose; une première atteinte conférant l'immunité, comme cela se présente dans l'immense majorité des cas pour la syphilis. Le phénomène de Koch ne fut pas observé par Arloing. Et ce dernier auteur se basant sur des expériences personnelles, explique la non réinoculabilité de la tuberculose constatée par Koch dans certaines conditions, non comme l'effet d'une immunité, mais comme le résultat de l'atténuation des cultures de seconde inoculation. « Mes expériences, dit Arloing, ont montré que les inoculations faites avec du virus des lésions pulmonaires tuaient par généralisation Lapins et Cobayes, tandis que seuls les Cobayes, très sensibles à la tuberculose, étaient infectés par des virus de lésions ganglionnaires. Et ce n'est pas la rareté des agents virulents dans ces dernières qu'il faut invoquer, car si on provoque par passages successifs la multiplication des Bacilles, le virus conserve le degré initial de sa virulence... On peut du reste faire passer deux ou trois fois le virus à travers un organisme favorable, pour lui faire augmenter sa virulence primitivement faible, et établir ainsi tous les degrés intermédiaires du virus. » En conséquence, les tuberculoses viscérales pulmonaires, longtemps localisées, les scrofulo-tuberculoses, les tuberculoses cutanées, les tuberculides, toutes ces formes cliniques qui se placent à côté des tuberculoses à marche extensive, rapide, sont déterminées essentiellement par les Bacilles tuberculeux de virulence plus ou moins atténuée. Faut-il rappeler encore que Krompecher

n'a pu infecter des animaux en leur inoculant, même en grande quantité, des Bacilles tuberculeux humains entretenus pendant longtemps sur des milieux artificiels? E. Klein a obtenu les mêmes résultats dans les mêmes conditions.

Kimla, Poupé, Vesely font remarquer qu'en 1897, dans la nouvelle édition de l'ouvrage de Flugge, on retrouve encore l'opinion d'après laquelle le Bacille pris de n'importe quelle forme de la tuberculose humaine ou animale, puis cultivé, doit avoir toujours la même virulence. Cependant Koch, en 1897, admet la variabilité de virulence du Bacille.

En 1898, Kimla, Poupé, Vesely par l'expérimentation démontrent que la virulence du micro-organisme est toujours très inégale : « Nous avons pris le Bacille des cas et des formes diverses, nous l'avons expérimenté d'une manière absolument identique, nous l'avons cultivé sur le même terrain, pendant le même temps, puis nous avons inoculé d'une manière absolument égale la même génération et à la même dose aux Cobayes. Néanmoins l'inégalité de la virulence ressortait nettement de la différence dans la durée de la maladie, dans l'aspect de l'affection, dans l'intensité de la propagation aux organes internes, enfin dans la toxicité plus ou moins grande des produits de culture... Si nous insistons sur cette inégalité de la virulence, c'est qu'elle a une importance aussi bien pour le clinicien que pour l'appréciation juste des préparations curatives qu'on extrait des cultures du Bacille. » Vesely en effet note les variations d'activité des tuberculines extraites de Bacilles de Koch, spontanément plus ou moins virulents, ou modifiés artificiellement par ensemencement sur différents milieux de culture.

Mais il reste un fait signalé comme paradoxal par beaucoup d'auteurs : la persistance des propriétés pathogènes du Bacille tuberculeux, *après la perte de sa végétabilité*. Le fait d'une action pathogène, à peu près identique à l'action des germes vivants, persistant après la stérilisation de ces germes est en effet remarquable. Il est vrai que Prudden a constaté une caséification moins fréquente des nodules tuberculeux déterminés par inoculation de Bacilles stérilisés. D'après Straus et Gamaleia, la caséification peut s'observer fréquemment même dans ces conditions, et pour ces auteurs la propriété du Bacille de Koch d'édifier des tubercules, même après stérilisation, est due à une substance spéciale. Pour Krom-

pecher, l'action variable des Bacilles morts est en rapport direct avec la qualité de virulence des Bacilles vivants. Peut-être, certaines infections mycosiques peuvent donner quelques éclaircissements à ce sujet : des conidies d'*Aspergillus fumigatus*, ayant subi un chauffage à sec, ininterrompu de 5 heures à 100° sont capables de déterminer encore des tubercules dans les tissus. Rénon a établi l'innocuité absolue de spores stérilisées à 110° à l'autoclave, injectées dans les veines de Lapins et dans le péritoine de Cobayes; les animaux, sacrifiés quinze jours après, ne présentaient pas trace du moindre tubercule. Mais cet expérimentateur constate en plus ce fait, contraire à l'espoir d'une immunisation, que les animaux traités préalablement par des conidies stérilisées meurent plus vite que les témoins n'ayant reçu que des spores vivantes; et d'autant plus rapidement que la stérilisation des spores primitivement injectées avait été effectuée à un degré de température plus élevé. Mais Th.-Ch. Macé, par l'action de la chaleur sèche à 100° pendant 5 heures, désire tuer les conidies, « mais ne pas les modifier en tant que corps solides. A 110-115, la cellulose est altérée; à 110°, il y a perte d'eau, la balance accuse une différence sensible. De plus, la couleur est nettement modifiée, elle est plus foncée; à l'examen microscopique il n'y a plus de chapelets de conidies; l'émulsion préparée comme pour les conidies vivantes est moins stable ». Voici les résultats de quelques-unes des inoculations expérimentales effectuées par Macé avec des conidies ainsi stérilisées :

« Exp. 73. — Cobaye reçoit 0 gr 01 de conidies mortes dans la veine jugulaire; il meurt le 9e jour après avoir perdu 260 grammes sur 625. Les lésions sont générales : tubercules confluents du poumon, du foie, des reins; la rate surtout est criblée de granulations miliaires; ses dimensions ont doublé.

« Exp. 76. — 0 gr 01 de conidies mortes sont introduites sous la peau d'un Cobaye. L'animal meurt le troisième jour ayant perdu 31 grammes sur 208. Une énorme boule d'œdème est trouvée, quoique la quantité de liquide injecté ne fût que de 2 cc. Pas de suppuration. »

Th.-Ch. Macé fit encore de telles expériences sur le Pigeon et telle est sa conclusion : « chez le Pigeon et le Cobaye, les conidies privées de la faculté de germer sont également dépourvues de la faculté de causer une inflammation. Mais comme les conidies

vivantes injectées dans les veines, elles déterminent des embolies qui peuvent entraîner la mort ou de la nécrose très étendue. » Et l'auteur semble vouloir rattacher l'action des conidies stérilisées à celle d'un corps solide qui exerce un traumatisme local. « Il y a dans les conidies d'*Aspergillus fumigatus* deux causes nocives : un corps solide qui exerce un traumatisme local et dans ce corps un poison. Nous avons essayé d'isoler ce poison après bien d'autres auteurs, mais nous avons complètement échoué... *Ce poison paraît être détruit par le chauffage nécessaire pour tuer le pouvoir germinatif.* Les conidies extraordinairement adaptées pour la résistance à divers agents et à la dissémination de l'espèce n'ont pas cédé leur poison. »

La tuberculose, créée par inoculation de Bacilles stérilisés, ne peut-elle être également considérée comme une pseudo-tuberculose par particules solides inanimées? Les lésions ne sont plus extensives, l'affection n'est plus réinoculable en série.

Si l'évolution fréquente vers la caséification d'une telle tuberculose peut être imputée en partie à la virulence que possédaient les Bacilles vivants, ne peut-elle être aussi, en partie, déterminée par les conditions de stérilisation du virus (température, humidité...) ? Rénon avec des spores d'*Aspergillus* stérilisées à 110-115°, n'obtenait pas de lésions nodulaires. Quoi qu'il en soit, le mécanisme d'infection des mycoses est double : il y a une action toxique déterminant des phénomènes inflammatoires plus ou moins accentués, et un traumatisme local manifesté par des tubercules. N'en est-il pas de même dans la tuberculose? Mais l'action toxique des *Mucor*, des *Aspergillus* semble bien être liée *à la germination* de leurs conidies. Dans ces conditions même si l'on ne trouve pas dans les cultures de ces Champignons de toxalbumine active comme celles que « secrètent » certaines Bactéries, on ne saurait alors oublier, comme l'un des mécanismes de la toxicité, l'action des diastases mêmes qui servent à l'accroissement de ces microorganismes et capables de déterminer chez les individus infectés un trouble important dans leur équilibre de nutrition.

Dans les expériences de Rénon, après l'injection non nocive en apparence d'une émulsion de conidies stérilisées à 115°, les animaux ont paru sensibilisés à l'action d'une infection consécutive de conidies vivantes. D'après Straus et Gamaleia, lorsque la

quantité injectée de Bacilles tuberculeux morts est faible, les animaux ne succombent pas, mais sont excessivement prédisposés à une inoculation tuberculeuse ultérieure.

En vain dans la tuberculose, comme dans l'aspergillose, comme dans les mucor-mycoses, dans l'actinomycose, a-t-on essayé d'isoler des milieux de culture « des produits solubles » (1) actifs. Maragliano, Schweinitz et M. Dorset, Gouget et Bezançon ont obtenu des cultures filtrées une toxalbumine se détruisant par l'action de la chaleur à 100°, et produisant de l'hypothermie chez les animaux. De plus, il semble bien, d'après les recherches d'Hammerschlag, qu'il doive y avoir dans les milieux de culture, des enzymes alcooliques, puisque la glycose, la saccharose, la lactose y sont partiellement transformées en alcool. Mais on ne constate pas dans les cultures privées par filtration des éléments bacillaires vivants, de corps albuminoïdes d'activité comparable aux toxines diphtérique ou tétanique. La tuberculine ancienne de Koch ne saurait être en rien comparable à de telles substances, puisqu'elle est extraite artificiellement du protoplasma des Bacilles. La méthode de préparation, stérilisation à 110° des Bacilles tuberculeux cultivés en bouillon peptonisé et glycériné, concentration au bain-marie et filtration, doit nécessairement supprimer les activités diastasiques que possède certainement le Bacille de Koch vivant (2). Et Borrel

(1) L'expression de « produits solubles » pour désigner les toxalbumines microbiennes est en réalité impropre, puisqu'il ne s'agit pas pour elles d'une solution vraie avec ionisation, mais de suspension colloïdale, où les particules extrêmement divisées donnent au liquide des propriétés, optiques, de résistivité électrique, de diffusion, spéciales.

(2) On tend à considérer beaucoup d'actions diastasiques comme des actions de catalyse opérées par des métaux, fer, calcium, manganèse, magnésium, liés à des matières organiques dans un état colloïdal stable et *altérables par la chaleur*. Nous pouvons donner ici deux définitions des diastases, définitions basées sur des faits expérimentaux.

— « ... dans les oxydations effectuées par la laccase, il entre en jeu ce système de deux substances complémentaires; l'une représentée par le manganèse, suffit à produire la réaction considérée et pourrait, à cause de cela, être appelée la *complémentaire active* ; l'autre, de nature organique, altérable par la chaleur, est *la complémentaire activante.* » — G. Bertrand, *Revue générale des sciences*, 30 mai 1905, p. 458.

Autre définition : « Une diastase pourrait bien être fréquemment formée par un colloïde minéral instable exerçant toutes les catalyses qui caractérisent la diastase, protégé contre la coagulation par un colloïde hydrophile. » (J. Perrin cité d'après Le Dantec, *Introduction à la Pathologie générale*, p. 357). La matière organique à l'état colloïdal stable, serait « activante » parce qu'elle augmente dans des proportions considérables et à cause de son état physique, *la surface* du métal qui opère la catalyse et protège, par sa stabilité l'hydrosol de ce métal

dit que « la tuberculine est une susbtance très stable et qu'il est fort difficile de détruire ou de faire disparaître. Elle peut être chauffée à des températures très élevées; des corps bacillaires ont été chauffés en suspension dans l'eau et dans des tubes clos à 100, 150, 250, 300 degrés. A partir de 250° seulement la tuberculine est complètement détruite. »

Après l'exposé des nombreuses recherches faites sur la tuberculine, Straus conclut ainsi : « Le principe actif de la tuberculine est contenu dans les protéines du corps des bacilles tuberculeux ». Si cela pouvait donner quelqu'éclaircissement, on pourrait dire que la tuberculine est une « toxine adhérente. » La tuberculine isolée par Brieger, les cendres déduites, se rapproche des matières nucléiques, à composition phosphorée.

L'action spécifique de ce corps, obtenu en dehors des manifestations biologiques du Bacille tuberculeux, est très discutée. Pour beaucoup d'expérimentateurs elle ne serait pas directement et spécialement active. Les protéines de Bacilles différents, obtenues par la méthode de préparation de la tuberculine de Koch agiraient comme cette dernière substance sur les Cobayes tuberculeux (Rœmer, Buchner). Le sérum sanguin, les albumoses, les peptones seraient capables de provoquer chez les tuberculeux une réaction thermique comparable à celle que détermine la tuberculine. D'autre part les syphilitiques, les lépreux, et surtout les sujets atteints d'actinomycose, réagiraient particulièrement bien à l'action de cette substance.

Chez les animaux sains, en inoculation sous-cutanée la tuberculine reste sans résultat; chez le Cobaye en bon état de santé une injection de 2 cc reste presque sans effet. Mais par l'inoculation intra-cérébrale, Lingelsheim et Borrel ont démontré que les animaux sains sont presque aussi sensibles que les animaux tuberculeux. Ce dernier expérimentateur, qui attache la plus grande importance à la « sécrétion » de tuberculine pour séparer ou rapprocher les différents Bacilles tuberculeux pisciaire, aviaire, humain, fait à ce sujet une hypothèse d'après laquelle la tuberculine n'agirait chez les malades que par l'intermédiaire du système nerveux : « On pourrait supposer que chez l'animal sain, la tuberculine inoculée

qui peut, étant seul, être coagulé par une trace de sel quelconque dans la liqueur, et ainsi rendu inactif.

par la voie sous-cutanée n'arrive pas aux centres nerveux pour y produire son action nocive; l'organisme intact ne laisse pas passer le poison. Au contraire, chez l'animal malade, criblé de tubercules, serait possible l'absorption du poison au niveau des tubercules par les filets nerveux terminaux; les portes d'entrée et les voies d'absorption seraient d'autant plus nombreuses que l'animal serait plus tuberculeux... Cette hypothèse permettrait d'expliquer la sensibilité si grande des Cobayes pseudo-tuberculeux, qui éloigne l'idée d'une réaction strictement spécifique, — les réactions obtenues par les inoculations de Bacilles morts sensibilisant les animaux, — les observations cliniques de réaction tuberculinique chez les lépreux et les syphilitiques. »

Pour F. Bezançon et Küss, « la constatation d'une réaction positive à la tuberculine n'implique pas nécessairement que la lésion suspecte est de nature tuberculeuse, elle indique seulement que l'individu est porteur dans une région quelconque de l'organisme de Bacilles tuberculeux; la fréquence extrême chez l'adulte de lésions tuberculeuses anciennes, latentes du sommet du poumon ou des ganglions du médiastin rend souvent difficile l'interprétation des renseignements donnés par l'inoculation ».

Dans la pratique vétérinaire, après les recherches de Nocard, on utilise les inoculations de tuberculine (0,30 — 0,40 centigr.) pour aider au diagnostic précoce de la tuberculose chez les Bovidés. Cette méthode donnerait des renseignements d'autant plus exacts que les animaux seraient moins atteints. « La réaction, dit F. Bezançon, serait si sensible qu'elle pourrait exister alors que l'autopsie ne montrerait aucune lésion tuberculeuse; il s'agirait alors de petites lésions tuberculeuses microscopiques. »

Pour Arloing, Rodet et Courmont, la réaction fébrile caractéristique aurait été présentée après injection de doses très faibles de tuberculine, par des Génisses saines et par des Bovidés atteints d'Echinocoques des poumons. D'après toutes ces recherches, on voit combien il est difficile d'établir le rapport spécifique de la tuberculine avec l'infection tuberculeuse.

La nouvelle tuberculine de Koch, tuberculine résiduelle, fut obtenue par des procédés mécaniques beaucoup plus ménagés, et peut-être comparables aux procédés de trituration employés dans certains cas pour l'obtention, à partir des corps cellulaires, des sub-

stances diastasiques, que ceux-ci peuvent contenir (extraction de la zymase des globules de levure : Buchner). La tuberculine résiduelle s'obtient par concentration et dessiccation dans le vide d'une culture virulente; les Bacilles sont ensuite minutieusement broyés; la masse bacillaire obtenue est émulsionnée dans l'eau distillée, centrifugée. La masse résiduelle de centrifugation est à nouveau séchée, broyée, centrifugée. Une semblable opération est répétée plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il ne reste presque plus de sédiment; les liquides obtenus à la suite des centrifugations successives sont mélangés. Dans un tel mode de préparation, l'action de la chaleur est évitée, et la dessiccation se fait dans le vide. De plus, autre élément important, pour avoir, d'après Koch, une tuberculine véritablement active, il faut opérer avec des cultures *bien virulentes*, Les cultures âgées peu virulentes ne donnent que des substances inactives. Nous ignorons si cette tuberculine fut envisagée comme substance diastasique; par ce mode de préparation, Koch voulait enlever aux Bacilles la couche de matières grasses qui peut les protéger contre l'activité leucocytaire (1). Après injection de tuberculine résiduelle, la réaction fébrile serait moins constante qu'après injection de tuberculine ancienne. Cette dernière produit l'accoutumance; celle-là ne la produirait pas. La réaction morbide qu'elle détermine pourrait être tardive, assez prolongée, et l'injection pourrait être suivie de lésions locales, telles que lymphangite, adénite. L'influence thérapeutique des tuberculines est discutée. Dans certains cas et particulièrement dans les tuberculoses localisées, on aurait obtenu par leur emploi des améliorations assez considérables, mais passagères.

(1) Vis-à-vis du mode de préparation de cette tuberculine résiduelle, on peut exposer le mode de prévention de la tuberculose bovine, indiqué par von Behring. Cet expérimentateur utilise pour sa « jennérisation » des cultures de tuberculose humaine entretenues longtemps dans le laboratoire et *d'une virulence très atténuée*. La méthode d'immunisation consiste : « en *deux* inoculations *intraveineuses* respectivement de 4 et de 20 milligrammes de Bacilles humains *desséchés*, ces inoculations étant faites à *trois mois d'intervalle* sur des jeunes Bovidés âgés de moins de *quatre mois* ». Les cultures desséchées doivent être broyées, converties en une émulsion homogène, afin d'éviter, puisque les deux inoculations vaccinales s'effectuent en voie intraveineuse, les accidents emboliques. Dans l'émulsion de culture, on voit au microscope les Bacilles isolés. C'est dans de telles conditions que furent réalisées à Melun, par Vallée, les expériences de vaccination antituberculeuse de jeunes Bovidés. Ces expériences montrèrent que le vaccin de von Behring est inoffensif pour les Bovidés, et qu'il leur confère une résistance considérable vis-à-vis de Bacilles bovins virulents. — C. Guérin, Immunisation active contre la tuberculose. *Presse médicale*, 6 janvier 1906. — Vallée, *Revue de la tuberculose*, 1906.

Diverses tuberculines furent encore isolées par d'autres expérimentateurs, et par des procédés différents. Au lieu de préparer la tuberculine par macération à haute température des Bacilles tuberculeux, Koch obtint une tuberculine alcaline, par macération des Bacilles dans une solution de soude caustique à 10 p. 100. D'après Borrel, « les corps des Bacilles tués par la chaleur et desséchés constituent une tuberculine excellente et de beaucoup la plus active. »

Mais encore il semble bien qu'on ne traite pas le Bacille tuberculeux comme une substance vivante, à l'état colloïdal infiniment sensible et variable, capable d'actions diastasiques fragiles, susceptible d'adaptation, de modifications fonctionnelles lentes mais certaines sous des influences ménagées; mais il est plutôt envisagé comme un corps organique inerte et stable, auquel on peut appliquer, puisqu'il ne paraît pas donner de toxines actives dans les milieux de culture, les manipulations souvent brutales de la chimie des corps bruts. Si les tuberculines sont en partie la substance elle-même des corps bacillaires, elle sont cette substance modifiée par la chaleur, la glycérine à chaud, la soude caustique; ce sont des produits de composition complexe plus ou moins mélangés des sels et des substances des milieux de culture, de composition non constante, évidemment en rapport avec la composition brute du protoplasma bacillaire, mais de teneur variable avec les procédés d'extraction, avec le mode de culture, avec l'âge des cultures. Ce ne sont pas des corps secrétés par le Bacille de Koch dans les cultures; ce sont des produits de macération de ce Bacille. Le mode d'obtention empêche d'affirmer qu'on se trouve bien en présence de produits de sécrétion physiologique, et que c'est par eux que s'effectue l'action infectieuse et toxique dans les organismes envahis par le Bacille tuberculeux. Leur préparation à haute température (100°), les différencie déjà complètement des diastases et des toxalbumines, toxine tétanique, toxine diphtérique par exemple. Il est à remarquer que le Cobaye tuberculeux et le Cobaye sain présentent une sensibilité égale vis-à-vis de ces deux dernières substances. « Seule, dit Borrel, la malléine constitue une exception qui mérite d'être notée, elle est aussi toxique que la tuberculine pour le Cobaye tuberculeux, par la voie intracérébrale; elle est inoffensive par la voie sous-cutanée. » Mais précisé-

ment la malléine est une substance préparée artificiellement et dans les mêmes conditions que la tuberculine, obtenue comme elle en dehors des conditions biologiques du Bacille de la morve.

Et même en considérant que le degré d'activité toxique de la tuberculine obtenue par le premier procédé de Koch semble être en rapport direct avec la qualité de virulence des cultures, leur âge, et la variété de tuberculose, le problème n'en reste pas moins celui du mécanisme d'action des *Bacilles stérilisés* : traumatisme local d'une part et en plus résorption de tels Bacilles ou des substances organiques extraites de ces Bacilles tués, résorption plus plus ou moins difficile, variable avec le mode de stérilisation et le degré de transformation préalable des Bacilles avant l'inoculation. Arloing fait remarquer que la tuberculine ancienne a exercé dans plusieurs cas une action prédisposante; attendu que ce sont des animaux prétenduement vaccinés avec la tuberculine qui ont offert les lésions les plus confluentes et la généralisation la plus étendue.

Les expériences de Rénon et Th.-Ch. Macé, sur l'action physiologique des spores, stérilisées à températures différentes d'*Aspergillus fumigatus* se superposent par leur analogie aux expériences de Straus et Gamaleia, d'Arloing sur l'action des Bacilles tuberculeux stérilisés et de la tuberculine ancienne. Et par le manque de congestion intense, par le défaut d'extension des lésions, quelquefois par l'absence de caséification, dans la tuberculose comme dans l'aspergillose, les résultats de l'action physiologique des micro-organismes *stérilisés* sont différents de ceux obtenus par l'activité vitale, spontanée, des parasites vivants. Non pas que dans chacune de ces deux séries parallèles d'expériences, pas plus dans l'aspergillose que dans la tuberculose, on puisse actuellement établir avec certitude une relation de spécificité entre l'action, sur les animaux, des spores ou des Bacilles tués et la réceptivité consécutive plus grande de ces animaux à l'infection par les spores ou les Bacilles vivants. L'injection préalable de produits organiques plus ou moins transformés par les procédés de stérilisation et spécialement par la chaleur (dont l'effet premier est la coagulation de la matière vivante et probablement un changement de constitution chimique) peut ne pas correspondre à une addition de corps spécifiques; elle a pu créer seulement un premier déficit des enzymes

leucocytaires (1). C'est peut-être ainsi qu'il faut traduire l'hypothèse de Buchner, disant que la tuberculine n'agit pas d'une façon particulière, spécifiqne, mais seulement en tant que protéine bactérienne. Si l'action de cette substance est marquée surtout sur les tuberculeux, c'est que « l'*économie de ces sujets est en état d'équilibre instable* ». De même une réaction semblable est observée chez eux après injection d'autres protéines bactériennes; Buchner a reproduit, par injection à des Cobayes tuberculeux de ces protéines dérivées du corps de différentes Bactéries, des lésions congestives au voisinage des foyers tuberculeux, en tout semblables à celles qui suivent l'injection de tuberculine. Et de même la tuberculine agit sur l'économie des sujets atteints d'infection à marche chronique : syphilis, lèpre, actinomycose.

La tuberculine ne saurait servir à la division des Bacilles tuberculeux bovin, pisciaire, aviaire en catégories pratiquement immuables. D'abord, on n'obtient pas d'effets physiologiques marqués avec la tuberculine du Bacille des Mammifères longtemps entretenu, sans passage par le corps des animaux, sur des milieux arti-

(1) La physico-chimie nous montre les phénomènes d'intoxication par les substances bactériennes comme des réactions de colloïdes à colloïdes, ou de colloïdes avec un mélange de colloïde et d'électrolyte. Les colloïdes cellulaires des organismes vivants ont, du fait de leur état physique, un grand pouvoir d'absorption vis-à-vis des substances étrangères injectées dans les humeurs; « l'absorption de la toxine par les substances cellulaires cause la mort non pas de la cellule elle-même *qui continue à vivre dans une direction différente*, mais de l'ensemble de l'organisme, où cette cellule vient à manquer à son rôle spécial » (J. Duclaux). Cette théorie du mécanisme d'intoxication, tout en étant extrêmement générale, paraît être exacte, précise et semble devoir être féconde. Elle se divise en deux parties; la première concerne les réactions *limitées* et *réversibles* des colloïdes entre eux ou de colloïdes avec mélange de colloïdes et électrolytes. A. Croft Hill a vérifié la réversibilité de l'action zymotique de la maltase de la levure de fermentation basse sur la maltose et sur la glycose et pense que de telles réversions s'effectuent dans les cellules vivantes. S. Arrhenius et Madsen appliquent à la toxine tétanique et à la toxine diphtérique la loi des équilibres chimiques exprimée par Berthelot et Guldberg et Waage. E. Wahlen explique l'évolution périodique de la tuberculose par une limitation automatique de la toxine tuberculeuse par ses produits de transformation.

Dans la deuxième partie de la théorie de J. Duclaux, il s'agit précisément du « déficit diastasique » (Wahlen) déterminé par les réactions précédentes; l'enzyme engagée dans un complexe avec une substance étrangère manque à son rôle spécial. En réalité on ne saurait que soustraire à un organisme vivant; Cl. Bernard expliquait la mort dans l'intoxication par l'oxyde de carbone non par addition de ce gaz aux éléments cellulaires, mais par déficit d'oxygène.

Dans le cas particulier, le processus tout passif d'assimilation de la tuberculine, *substance modifiée par la chaleur*, peut différer du processus de réaction des produits solubles des Bacilles tuberculeux vivants avec les diastases de l'organisme; et le déficit créé peut être tout différent.

ficiels (Krompecher). Certaines variétés du Bacille tuberculeux humain, isolé de lésions de tuberculose humaine, peuvent être transformées par certains procédés en cultures homogènes. La poudre bacillaire obtenue avec les micro-organismes de ces cultures (tuberculine de Borrel) peut être injectée à doses extrêmement considérables sans amener la mort des Cobayes tuberculeux. Borrel expose qu'il a pu injecter 200 milligrammes de cette tuberculine sous la peau d'un Cobaye tuberculeux de 30 jours sans le tuer; même résultat négatif après injection intracérébrale de 2 milligrammes de cette substance. Mais il faut dire que Borrel, justement à cause de ces faits, met en doute l'origine humaine du Bacille homogène de S. Arloing et tend à le ranger dans les Bacilles du type aviaire. Mais des transformations semblables, plus complètes encore du Bacille de Koch ont été obtenues par Ferran et Auclair, Bezançon, par le procédé des cultures homogènes.

On ne saurait donc refuser au Bacille tuberculeux d'Arloing ses relations directes avec le Bacille de la tuberculose des Mammifères, bien qu'il soit « un exemple unique d'une transformation si complète ». En conséquence si, dans la pratique, on retire par la macération, ou par la dessication et le broyage des Bacilles tués des Mammifères, les tuberculines les plus actives, on ne saurait dans l'hypothèse transformiste attacher une grande importance à ce fait. Même en admettant que la tuberculine soit un produit physiologique de sécrétion, on ne saurait utiliser ce caractère que pour distinguer les Bacilles de la tuberculose en variété virulente et variété non virulente, mais non pas pour systématiser des espèces.

D'une façon générale, il ne paraît pas nécessaire pour obtenir des effets d'immunité avec des substances diastasiques retirées des cultures microbiennes, que ces substances soient primitivement d'une grande activité toxique. Hammerschlag opérant sur 3 litres de culture du Bacille tuberculeux en bouillon glycériné ou glycosé a pu obtenir une toxalbumine à effets toxiques peu prononcés, seulement hyperthermisante. En 1896, Maragliano fixe les conditions d'obtention d'un sérum immunisant contre la tuberculose; il mélange les protéines extraites des corps bacillaires par concentration des cultures à 100° (substances de la lymphe de Koch) avec une toxalbumine, obtenue par concentration dans le vide à 30° d'une culture filtrée sur bougie de porcelaine. L'expérimentateur

inocule des animaux avec des doses progressivement croissantes de ce mélange de protéine (3 parties) et de toxalbumine (1 partie). Au bout de six mois, le sérum d'animaux ainsi traités, injecté au Cobaye tuberculeux, ou à l'Homme tuberculeux leur permet de résister à l'action toxique de la tuberculine. Si Maragliano a pu ainsi neutraliser l'action toxique de la tuberculine, précisément les animaux qui ont fourni le sérum immunisant avaient été traités par un mélange où il entrait une proportion considérable de lymphe de Koch (1). Nous ne saurions là encore avoir de renseignements au sujet de l'activité spécifique de la tuberculine ancienne. Mais avec le mélange où il entre de la toxalbumine, obtenue dans des conditions biologiques, Maragliano obtient un sérum capable, dans certains cas de tuberculose humaine, d'abaisser la fièvre, d'enrayer le processus d'intoxication, de faire disparaître les symptômes physiques des foyers infectieux.

Courmont et Dor en 1890, avec le filtrat de cultures de Bacille aviaire, injecté préventivement à des Lapins et à des Cobayes, ont obtenu des résultats positifs d'immunité contre le Bacille virulent. Dans quelques cas, les produits solubles de tuberculose aviaire ont immunisé contre le Bacille de Koch.

D'autres expérimentateurs ont obtenu une vaccination active par Bacilles tuberculeux modifiés ou à virulence atténuée. De même que Rénon arrivait à conférer une certaine immunité à des animaux contre des spores jeunes et virulentes d'*Aspergillus fumigatus*, au moyen de conidies encore vivantes, mais à pouvoir pathogène atténué par le vieillissement, de même, en 1890, Grancher et H. Martin avaient réussi dans une certaine mesure, à vacciner quelques Lapins par l'inoculation à virulences croissantes de cultures de tuberculose aviaire, tout d'abord affaiblies par le vieillissement.

D'autres expériences vinrent confirmer ces premiers faits. Une vaccination est réalisée par von Behring chez de jeunes Bovidés par des Bacilles humains atténués. Mœller, sur lui-même et sur des animaux, obtient des résultats positifs d'immunisation, en se servant des cultures de tuberculose humaine, mais modifiées par un passage préalable sur l'Orvet, c'est-à-dire sur un Vertébré à

(1) « L'immunité par la tuberculine est seulement l'immunité contre la tuberculine et elle ne l'est pas contre la tuberculose, non plus peut-être contre la toxine vraie, *in vivo*, des Bacilles tuberculeux » — Tatsusaburo Yabé.

sang froid. De son côté, Friedmann vaccine des Cobayes contre des cultures de tuberculose humaine virulente, au moyen des Bacilles tuberculeux de la Tortue; avec des cultures de tuberculose humaine, le même expérimentateur vaccine aussi des Tortues contre le Bacille qui développe spontanément chez ces Reptiles des lésions tuberculeuses.

Les Bacilles tuberculeux de la Tortue poussent déjà bien à la température de la chambre. Mais l'optimum de croissance est 37°. Friedmann isola cependant d'une Tortue un Bacille acido-résistant ne poussant qu'à 22°. Au-dessous de 25°, il n'y avait pas de développement. Ce dernier type paraît avoir un pouvoir vaccinant moindre. Le développement à la température de 37° paraît être une bonne condition pour l'obtention d'un bon vaccin.

De plus, Friedmann (1) a obtenu une vaccination active chez des Bovidés; en leur injectant dans les veines une émulsion de Bacilles tuberculeux de la Tortue, l'auteur est parvenu à leur conférer une immunité solide contre le Bacille tuberculeux bovin. D'autre part, le sérum des animaux vaccinés au moyen des Bacilles de la Tortue a des propriétés préventives. Des Cobayes traités par ce sérum et inoculés de tuberculose virulente manifestent des lésions insignifiantes à côté de Cobayes témoins non préventivement traités.

Toutes ces expériences de différents auteurs incitent à rechercher toute la plasticité, fonctionnelle et morphologique, dont est susceptible le Bacille de la tuberculose. Ces phénomènes d'immunité créés réciproquement par des Bacilles tuberculeux de Vertébrés à sang froid, et des Bacilles tuberculeux de Vertébrés à sang chaud pourraient être aussi bien invoqués comme preuve de la parenté étroite qui existe entre ces différents Bacilles. Mais, dans l'état actuel, il est impossible d'affirmer, par ce seul caractère connu d'une immunité conférée par deux virus, que ces deux virus appartiennent à la même espèce.

(1) En 1905, A. Weber et M. Taute groupent autour du Bacille pisciaire de Bataillon, du Bacille de l'Orvet (Mœller) et du Bacille de Friedmann, types principaux des Bacilles tuberculeux des Vértébrés à sang froid, 36 espèces de Bacilles tuberculeux. (C. R. *in Bulletin de l'Institut Pasteur*, 1905). Ce nombre augmentera encore très vraisemblablement.

## CHAPITRE IX

1. *Fragilité du Bacille de Koch dans les organismes où il vit en parasite. Longévité dans les milieux extérieurs : spores.*
2. *Action des diastases digestives. Action de la pancréatine.*
3. *Sensibilité aux hautes températures, à la lumière. Pouvoir chromogène.*

Koch et Straus considèrent le Bacille de la tuberculose comme un parasite rigoureux, à cause de son développement obligé à 38° environ, et sa difficulté d'acclimatement sur les milieux de culture artificiels. « Les conditions de température relativement élevées et constantes, écrit Straus, ne sont guère réalisées que dans le corps de l'Homme ou des animaux : le Bacille de la tuberculose ne saurait donc vivre et se multiplier en dehors du corps, dans les circumfusa, dans le sol, dans les eaux, comme peuvent le faire d'autre microbes pathogènes, celui du charbon par exemple, de la fièvre typhoïde ou du choléra. Il doit donc être considéré comme étant rigoureusement parasite (Koch). »

A l'inverse des micro-organismes précédemment cités, le Bacille du charbon par exemple, le Bacille tuberculeux pourrait sporuler dans les organismes vivants. Koch explique la disparition des Bacilles dans les cellules géantes par la formation de spores non colorables, qui maintiennent la virulence des nodules tuberculeux sans Bacilles apparents : « Dans les cellules géantes une nouvelle génération de Bacilles succède toujours à la génération suivante. Pendant ce temps les Bacilles forment dans l'intérieur des cellules géantes des spores et laissent après leur disparition les germes pour la progéniture suivante. »

De plus, dans les organismes vivants et en dehors d'eux, le Bacille de la tuberculose garde ses propriétés de coloration et une certaine virulence, bien qu'il semble avoir perdu toute végétabilité. « Même dans le corps des animaux ou de l'Homme le Bacille de la tuberculose ne possède pas cette vitalité dont on fait volontiers un de ses principaux attributs. Il ressort en effet des recherches de Kitasato que la plupart des Bacilles contenus dans des crachats expectorés par les phtisiques ou dans les cavernes du cadavre sont des Bacilles morts. Il est possible qu'il en soit de même des Bacilles contenus dans l'intimité des tissus, *et ainsi s'expliquerait en partie*

*la difficulté que l'on rencontre à obtenir des cultures en ensemençant des produits tuberculeux.* Mais si le Bacille de la tuberculose semble périr assez facilement, même dans l'organisme de l'Homme et des animaux qu'il a envahis, ce Bacille mort est loin d'être inoffensif : les cadavres des Bacilles tuberculeux... continuent pendant longtemps à persister dans les organes où ils ont vécu et y exercent une action à la fois phlogogène et toxique qui n'est pas un des traits les moins curieux dans l'histoire de ce Microbe » (Straus, p. 229).

Ainsi, d'après ces auteurs, le Bacille tuberculeux montre, *dans les organismes où il s'est adapté*, les caractères d'une vie fragile : il meurt ou sporule rapidement! Et pour Straus la sporulation est douteuse. D'autre part, il est certain que la longévité du Bacille de Koch en dehors des organismes animaux, dans les milieux de culture, est grande; et là il est virulent; les lésions que ces cultures développent ne sont pas des lésions de nécro-tuberculose par particules bacillaires mortes, difficilement assimilables, mais les lésions s'étendent et leur matière s'inocule en série. Puis à mesure que les cultures vieillissent, la virulence décroit, jusqu'à ce que les lésions deviennent incapables de généralisation. Au bout de cinq mois, des cultures de tuberculose humaine peuvent encore être réensemencées. Maffucci a pu réensemencer des cultures de tuberculose aviaire âgées de un an, un an et demi, deux ans. Terre considère la persistance de la vitalité du Bacille pisciaire en cultures comme indéfinie : « une culture initiale sur gélose portant la date du 9 mars 1897 est largement humectée de bouillon le 15 juillet 1902, c'est-à-dire plus de cinq ans après le semis primitif, et ce tube a donné dans la partie déclive un splendide voile... Cette remarquable longévité est due vraisemblablement à la présence de spores. » Beaucoup d'auteurs, Villemin, Koch entre autres, ont admis que la grande résistance des Bacilles tuberculeux dans les milieux extérieurs, résistance à la dessiccation, à la putréfaction, au froid. à la congélation était due à la présence de spores. « Schottelius affirme que des poumons de phtisiques, enterrés pendant « plusieurs années » contiennent encore des Bacilles colorables et que ces poumons possèdent encore la virulence tuberculeuse. Tous ces faits établissent donc que les matières tuberculeuses peuvent conserver leur virulence pendant un temps relativement long dans les eaux non renouvelées, dans les fumiers

et dans le sol » (Straus, p. 209.) Mais le Bacille tuberculeux est sensible à l'action des températures élevées. En général, en milieu humide, l'action d'une température de 70°, pendant 10 minutes, lui enlève sa végétabilité. Or, les spores des Bactéries leur permettent de résister à des températures supérieures à 100°. — La sporulation en vie parasitaire et la faible résistance des spores à la chaleur seraient donc des caractères spéciaux au Bacille tuberculeux; et ces caractères deviennent d'autant plus singuliers que les auteurs ne sont pas d'accord sur les formations qui dans la constitution intime du Bacille de Koch, répondent aux spores. Cependant cette question du mode de sporulation est de toute importance; la solution mérite d'en être cherchée, si l'on veut connaître la façon dont l'agent de la tuberculose maintient sa virulence, essaime et se développe.

La résistance du virus vis-à-vis des antiseptiques est assez considérable. Cependant Villemin entrave le développement du Bacille tuberculeux cultivé en gélose glycérinée par addition au milieu de culture de 1 p. 100 d'iodure de potassium. Koch emploie avec succès, pour arrêter la végétabilité des cultures, le violet de gentiane, la fuchsine, le bleu de méthylène, l'auramine, les cyanures d'or, ces derniers employés dans la proportion de 1 à 2 millionièmes.

Straus et Wurtz ont essayé l'action du suc gastrique à 38°, actif, digérant bien le blanc d'œuf coagulé, sur des cultures de tuberculose aviaire en agar glycériné, âgées d'environ six semaines à deux mois. Un centimètre cube de suc gastrique fraîchement recueilli était ensemencé avec une anse de fil de platine de la culture.

Les tubes contenant un tel mélange étaient exposés à la chaleur de l'étuve un temps variable. Des Lapins, des Cobayes furent inoculés dans le tissu cellulaire sous-cutané et dans le péritoine avec un demi-centimètre cube de mélange. « Les animaux moururent ou furent sacrifiés au bout d'un temps variable. A l'autopsie, on constata que ceux qui avaient reçu des cultures ayant séjourné dans le suc gastrique pendant 1, 2, 3, 4, 5 et 6 heures étaient devenus tuberculeux. Ceux qui avaient été inoculés dans le péritoine présentaient une tuberculose péritonéale avec des nodules disséminés dans le foie, la rate et les poumons; ceux qui avaient été inoculés sous la peau présentaient au point d'inoculation, un abcès caséeux, riche en Bacilles. La même injection sous-cutanée, faite avec une culture soumise à l'action du suc

gastrique, pendant 10 à 12 heures, ne provoquait qu'un abcès tuberculeux local, à Bacilles colorables par le procédé d'Ehrlich et finissant par disparaître du point inoculé.

Straus de là que les Bacilles de la tuberculose, après un séjour de 8 à 12 heures dans le suc gastrique, sont atténués, mais avec cette restriction que ces Bacilles étaient peut-être déjà morts. « Pour décider la question, il faudrait recourir non pas à l'inoculation, mais à l'ensemencement ». Cette restriction est peut-être juste; il serait étonnant qu'avec des cultures du Bacille aviaire, il ait obtenu des lésions nodulaires de tuberculose aussi constamment chez des Lapins et des Cobayes. Il n'en est pas moins vrai que les Bacilles disparaissaient au niveau du point inoculé. L'action du suc gastrique n'aurait-elle pas favorisé leur résorption? — Suivant Terre le Bacille pisciaire résiste aux diastases agissant sur les hydrates de carbone ; « il n'est pas attaqué par le suc gastrique artificiel ou naturel; reporté sur milieux ordinaires, il persiste à croître. Mais l'action de la pancréatine est toute différente, les Bacilles sont frappés de mort, ils se colorent mal, il y a eu sans doute dissolution de la substance qui possède une affinité spéciale pour les colorants. »

Cet auteur estime que le Bacille tuberculeux pisciaire résistant aux ferments qui transforment les hydrates de carbone et les albuminoïdes est atteint par ceux qui saponifient les graisses. « Ces résultats, ajoute-t-il, s'appliquent aux expériences *in vitro* et ne préjugent rien sur ce qui se passe dans l'organisme (1). » Il faut dire cependant que l'idée directrice de ces expériences sur les modifications du virus tuberculeux par les diastases, partait de l'ob-

(1) Faut-il rattacher à la désintégration du Bacille tuberculeux pisciaire réalisée *in vitro* par la pancréatine les résultats des expériences de P. Carnot sur l'inoculation de Bacilles tuberculeux dans le pancréas ? « Les expérieuces de P. Carnot expliquent la rareté relative des lésions directement tuberculeuses du pancréas. En effet, par des injections massives de cultures de Bacilles de Koch on n'arriverait pas à produire des foyers caséeux dans le tissu pancréatique. Il semble que cette glande détruise les Bacilles et rende stériles les inoculations. » (A. Mathieu, *Traité de Médecine* de Bouchard et Brissaud, 2e édit., IV, p. 397). La disparition rapide des Bacilles a été constatée également dans la rate, que cet organe montrât ou non des granulations, à côté des autres viscères montrant des nodules et des *Bacilles* à l'examen microscopique.(Friedrich et Nösske, O. Schulze, F. Bezançon). Comme nous le verrons au cours de l'analyse des travaux de ces derniers auteurs, la destruction des Bacilles semble d'ailleurs varier avec les organes chez les différentes espèces animales : rate, pancréas, foie, et n'être jamais nulle dans quelque organe que ce soit. Nous ne parlons pas cependant de l'évolution des Bacilles dans les cavernes pulmonaires.

servation que Bataillon, Terre et Dubard avaient faite des transformations subies par le Bacille de Koch dans l'organisme humain et dans l'organisme des différents animaux.

Le Bacille de Koch est sensible à l'action de la lumière solaire. Il est tué par la lumière directe en un temps variant de quelques minutes à plusieurs heures et deux jours environ. C'est pour éviter cette action des rayons lumineux sur la végétabilité des Bacilles et pour leur permettre un développement plus rapide qu'il est habituel de laisser dans l'obscurité les étuves contenant les cultures. Les cultures de tuberculose aviaire, pisciaire, humaine manifestent en vieillissant un pouvoir chromogène plus ou moins intense. Straus signale que « les cultures des deux tuberculoses, aviaire et humaine, sur milieux solides ou liquides prennent souvent en vieillissant une teinte rosée particulière. Terre constate la même coloration des colonies de tuberculose pisciaire. Les cultures âgées sur lait de cette dernière variété prennent une nuance violacée. De plus, après un mois, les cultures, tant sur milieux solides que sur milieux liquides, prennent une teinte brune qui augmente avec l'âge, et se dirige progressivement de la périphérie vers la profondeur. Cette coloration forcée ne se manifeste que sur les cultures contenant des sucres. « La propriété chromogène du Bacille pisciaire paraît donc rattachée à son action sur les sucres » (Terre). Sur les milieux de culture au sang gélosé, « les colonies empruntent l'hémoglobine du milieu et prennent une couleur chocolat » (Bezançon). Shumovsky ajoute qu'un petit cristal de $Fe^2So^4$ donne ainsi à la cette culture une coloration brun jaunâtre. P. Courmont et Potet notent la variabilité du pouvoir chromogène du Bacille de Koch : « J. Nicolas a obtenu artificiellement des cultures colorées jaunes ou rougeâtres, grasses et vernissées, ressemblant de tout point à telles cultures du Bacille du beurre de Petri, de Korn, de Tobler. L'un de nous a souvent constaté la coloration rouge brique ou saumon de certaines cultures, typiques d'ailleurs, de tuberculose humaine. » La coloration du pigment bacillaire semble donc varier avec la qualité du milieu nutritif. De plus, on pourrait peut-être, étant donnée la vive sensibilité du Bacille tuberculeux à la lumière, considérer l'apparition d'une coloration comme une réaction contre l'insolation, ou liée à la formation de spores.

## CHAPITRE X

1. *Étude histo-chimique : matières grasses, cires, phosphates, cellulose, nucléine (volutine).*
2. *Étude histologique : noyau, corpuscules métuchromatiques, grains de volutine, zymogène.*

L'étude de la constitution chimique du Bacille de Koch peut aider à déterminer la cause des réactions spéciales de coloration du micro-organisme. L'étude cytologique permettra d'aborder la question du mode de sporulation.

Étude histo-chimique. — Hammerschlag, sous la direction de Nencki, étudie la composition chimique des Bacilles tuberculeux. Ceux-ci sont traités par l'eau, puis desséchés; ils sont soumis à l'action d'un mélange d'éther et d'alcool. Cette opération leur fait perdre environ 27 p. 100 de leur poids. L'extrait alcoolique et éthéré est composé de graisse et de lécithine, sans cholestérine. Les corps bacillaires sont traités ensuite par une solution de potasse à 1 p. 100 qui dissout une matière albuminoïde caractérisée par les réactions habituelles avec l'acide xanthoprotéique, réactif de Millon, réactif de Tanret. Le résidu bacillaire se dissout dans l'acide sulfurique concentré; la solution réduit la liqueur de Fehling. Hammerschlag pense que ce résidu est une cellulose.

Les recherches de Th. Weyl portent sur des cultures de Bacille de Koch en gélose glycérinée. Les conglomérats des cultures sont dilués à chaud dans une lessive de soude qui se sépare en 2 couches, une couche supérieure en gelée ressemblant à de la gélose, une couche inférieure composée de grumeaux blanchâtres. Weyl arrive à séparer complètement, par l'action réitérée d'une lessive de soude diluée et chaude sur la couche supérieure mise à part, cette couche opaque gélatineuse, des parties grumeleuses qu'elle peut encore contenir. La couche gélatineuse, dérivée d'après Weyl du protoplasma bacillaire se dissout en milieu légèrement alcalin; on en précipite par l'acide acétique une substance brunâtre, insoluble dans un excès d'acide. C'est une substance se rapprochant des glyco-protéides. Elle contient carbone, hydrogène, azote, soufre et du phosphore. Quant à la couche blanche grumeleuse elle contient du carbone, de l'hydrogène, de l'azote, du soufre; elle se dissout lentement et seulement dans l'acide sulfurique concentré. Pour Weyl,

cette substance (qui se rapproche de la chitine), constitue la membrane d'enveloppe des Bacilles.

Aronson traite des Bacilles tuberculeux, par l'alcool, l'éther, la benzine, le chloroforme. Il extrait ainsi jusqu'à plus de 30 p. 100 de matières grasses. Puis par l'action de l'éther, du chloroforme ou de la benzine bouillants, il extrait une cire. Ensuite par divers réactifs, il extrait des protéiques. Bulloch répète les expériences d'Aronson, et sur le Bacille de Koch et sur le Bacille acido-résistant de la Timothée. Il extrait, comme Aronson, et des deux micro-organismes, des graisses, une cire, en proportion importante; des matières protéiques; parmi ces matières protéiques, il trouve une proportion considérable d'un acide nucléique que Ruppel a caractérisé sous le nom d'acide tuberculinique. (Certains auteurs, Brieger en particulier, ayant cherché à purifier la tuberculine brute par filtration et précipitation par l'alcool, sont arrivés à la suite de ces analyses à considérer la tuberculine ainsi purifiée comme une substance albuminoïde phosphorée, comme une nucléine.) Bulloch constate en plus la présence de sels minéraux, avec prédominance de phosphates. Après l'enlèvement des protéiques, de la graisse, de la cire, des sels, il reste une substance contenant avec une quantité considérable d'azote, un polysaccharide. L'auteur estime que ce corps à noyau azoté avec substances pectiques est de la chitine.

Dans un travail sur les constituants minéraux du Bacille tuberculeux, Schweinitz et M. Dorset constatent que les cendres contenaient plus de 50 p. 100 d'acide phosphorique et une forte proportion de soude, de chaux et de magnésie, bien que les Bacilles se fussent développés sur des sols où aucun phosphate minéral ou autre sel n'avait été ajouté (excepté 0.5 p. 100 de chlorure de sodium). « En conséquence, disent-ils, le haut pourcentage d'acide phosphorique peut être attribué seulement au fait que ce corps et avec lui le calcium et le magnésium sont absolument nécessaires au développement du Bacille tuberculeux; ce germe emprunte ces corps au bouillon de Bœuf où ils sont normalement présents. Dans le cas de tuberculose manifeste chez les animaux, nous trouvons souvent des nodules calcaires durs; ces nodules contiennent des Bacilles tuberculeux. Dans d'autres cas de tuberculose guérie, où les nodules calcaires sont absents, aucun Bacille ne saurait être

trouvé. Il est facile d'établir une relation étroite entre ces nodules dans la tuberculose et la cendre des germes tuberculeux. Le haut pourcentage de graisses contenues dans le corps des Bacilles tuberculeux, que nous avons consigné dans des mémoires précédents, mis en comparaison avec le haut pourcentage de phosphate de calcium et de magnésium dans les cendres donne lieu à quelques spéculations intéressantes... On pourrait se demander, si dans la méthode de traitement des tuberculeux par les graisses et par les phosphates, nous ne sommes pas plutôt en train de nourrir le Bacille que l'individu ». Mais peut-être, ajoutent Schweinitz et Dorset, augmente-t-on simultanément la vitalité du Bacille et de l'être parasité.

Shumovsky fait croître des Bacilles tuberculeux sur des milieux dépourvus de matières protéiques de composition semblable aux milieux employés par Schweinitz et modifiés par Uschinsky, milieux dans lesquels la glycérine s'est montrée comme indispensable au développement du Bacille tuberculeux. Ainsi que nous l'avons déjà dit, Shumovsky additionna parfois les milieux de culture de sulfate de fer : la membrane de la colonie bacillaire se colorait alors en jaune brun. Tout d'abord ces cultures croissaient lentement; mais une culture à la troisième génération, qui jusqu'à la sixième semaine s'était très lentement développée, commence alors à croître vigoureusement. Les éléments bacillaires de cette culture deviennent granuleux; les grains se colorent intensément dans le protoplasma microbien faiblement teint. Une étude comparative de la composition du milieu de culture avant et après l'ensemencement indique une utilisation des substances nutritives dans les proportions suivantes : Cl, 26 %; $P^2O^5$, 18 %; $AzH^3$, 50 %; $SO^3$, 19 %; glycérine, 40 %. La saccharose n'a pas été utilisée. D'après Shumovsky, les Bacilles tuberculeux sont composés de substances albuminoïdes, de graisse et de cellulose. Par l'adaptation du virus aux milieux liquides, dépourvus de matières protéiques, les Bacilles deviennent plus pauvres en graisse et en albumine et plus riches en cellulose.

Pour Hammerschlag, la cellulose du Bacille de Koch se constitue aux dépens de la glycose, de la saccharose, de la glycérine, ces substances d'autre part donnant naissance sous l'influence du micro-organisme, à une faible quantité d'alcool qui donne aux cultures

du Bacille de la tuberculose humaine, pisciaire, aviaire leur odeur de levure.

De même pour Marpmann, le Bacille de Koch contient de la cellulose vraie ; et cette substance n'existe que chez les champignons aérobies, elle ne se forme qu'en présence de l'air.

Von Behring, dans sa très succinte communication au Congrès de la tuberculose de Paris (1905), dit avoir retiré du Bacille de Koch trois groupes de substances bacillaires. « Une première substance *soluble seulement dans l'eau pure*, et qui possède une action fermentative et catalytique. De cette substance soluble dans l'eau dérivent les parties toxiques de la tuberculine de Koch. Cette substance, dit-il, a toutes les qualités chromophiles, physiques et chimiques de la VOLUTINE, décrite par notre botaniste de Marbourg, Arthur Meyer. Je nomme cette substance TV.

« Pour donner une idée du pouvoir toxique de la TV, je puis dire qu'*un gramme* de cette substance à l'état sec est plus puissant qu'*un litre* de tuberculine de Koch.

« 2° Une substance globulineuse soluble seulement dans un sel neutre (par exemple le chlorure de sodium à 10 p. 100) cette substance est nommée par moi TGL ; elle aussi est toxique à la façon de la tuberculine de Koch.

« 3° Plusieurs substances *non toxiques* solubles seulement dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, etc. » Les résultats obtenus par von Behring quant à la composition du Bacille de Koch semblent bien concorder avec les résultats des auteurs précédents ; il a extrait des substances protéiques, une globuline et une substance phosphorée, nucléine, analogue à la volutine de A. Meyer. La tuberculine de Koch d'après lui dérive de cette nucléine, et nous avons vu que Brieger a donné à la tuberculine de Koch purifiée une composition nucléinique. Mais l'activité de la nucléine isolée par Behring paraît résider dans son action de toxine soluble, de ferment, action que ne posséderait pas la tuberculine de Koch, étant donné son mode de préparation. Von Behring a extrait ensuite des matières grasses (solubilité dans l'éther, le chloroforme). Mais le Bacille tuberculeux délivré des trois groupes de substances il lui reste un corps, désigné sous le nom de « Restbacillus ». Ce Restbacillus ou TC « préexiste dans le Bacille de la tuberculose comme un agent doué d'un grand nombre de qualités extraor-

dinaires. Cet agent remplit, dans le Bacille tuberculeux, la fonction de substance *formative*. En outre, il possède des qualités *fermentatives* (et spécialement catalytiques). Cet agent peut fixer d'une manière élective, par contact, d'autres substances (phénomène qu'on a nommé *adsorption*) ; de plus, dans certaines conditions, il possède des qualités assimilatrices. En un mot, il représente le principe quasi-vital des Bacilles ».

Pour von Behring « dans le processus d'immunisation des bovidés contre la tuberculose, la TC des bacilles est délivrée des substances accidentelles (volutine, globuline, matières grasses) ; elle exerce une action symbiotique à l'intérieur des cellules organiques, en particulier dans les éléments cellulaires qui dérivent des centres germinatifs du tissu lymphatique ». Mais nous ignorons ce qu'est le Restbacillus et « les préparations convenables » que von Behring lui a fait subir pour le transformer en substance amorphe déterminant après son élaboration et sa transformation par les cellules lymphatiques des organismes l'immunisation *passive* contre la tuberculose. Mais, ainsi qu'on le voit par sa communication, l'auteur paraît bien considérer le Bacille tuberculeux, comme un colloïde vivant, et lui applique une série de réactions très ménagées. En résumé, le Bacille tuberculeux, et comme lui le Bacille acido-résistant de la Phléole des Prés, contiennent des matières grasses, des matières cireuses, des sels avec prédominance de phosphates de calcium et de magnésium, des matières albuminoïdes avec une teneur importante de matières protéiques phosphorées, polysaccharides, matières pectiques, cellulose, ou d'après certains auteurs, Weyl, Bulloch, un glycoside : la chitine (1).

(1) Cette composition chimique du Bacille n'a rien de spécial. D'autres Protistes peuvent posséder une richesse comparable en matières phosphorées calciques et magnésiennes. La cellulose, de composition variable avec les végétaux peut être imprégnée de différentes matières minérales : phosphates, sulfates de chaux, de magnésie ; elle est unie étroitement à des matières protéiques : « Si l'on traite la levure de bière successivement par la potasse, par l'eau, et par l'acide acétique, on obtient une cellulose peu compacte (épidermose mêlée de nucléine) qui est insoluble dans le réactif cupro-ammoniacal. L'acide sulfurique et l'eau la transforment en glycose » A. Gautier). Toutefois une telle composition du Bacille de Koch, sa richesse en calcium et en magnésium rendent très plausible l'hypothèse de le regarder comme un ferment actif, ces corps jouant dans les diastases le rôle de « *complémentaires activantes* ».

C'est ainsi que G. Bertrand (*Revue générale des Sciences*, 30 mai 1905, p. 458) envisage le rôle du manganèse dans la laccase ; et que J. Gaube (cours de Minéralogie biologique) considère chaque zymase comme ayant une minéralisation propre en l'absence de laquelle elle reste inerte.

Etude histologique. — Noyau cellulaire, spores, corpuscules métachromatiques, grains de volutine, zymogène, ce sont là autant de formations cellulaires en connexion génétique étroite les unes avec les autres, et qui auraient été décelées par différents observateurs dans le Bacille tuberculeux. Ces observations tendent à préciser les caractères de similitude ou de dissemblance de ce microorganisme avec certains Protistes. Et si bien des points de sa constitution intime restent encore très obscurs, ils ne le sont pas pour lui tout spécialement, mais pour la généralité des microorganismes. Examinés après coloration, les Bacilles de Koch présentent très fréquemment un aspect granuleux: à intervalles réguliers, des espaces clairs au nombre de 3 à 6 alternent avec des points fortement colorés. Cette constitution est tellement constante qu'on la voit signalée et figurée dans tous les traités de Microbiologie. Certains auteurs, Piéry et Mandoul en particulier, ont établi divers types de Bacille de Koch, d'après le nombre ou le rapport de ces granulations. A côté d'un type homogène court, uniformément coloré, ils figurent un type moniliforme représenté par une série de grains disposés comme en chapelet et lui donnant l'apparence d'un streptocoque. Mais si l'on fait agir sur le premier type de coloration uniforme, de l'éther, du chloroforme ou des alcalis, ce type homogène prend l'aspect moniliforme. « La coloration au Gram et la coloration successive par le bleu de méthylène, puis par le Ziehl-Hauser, permettent, dans certains cas, de voir que les Bacilles homogènes possèdent une charpente centrale monoliforme plus chromatique que le protoplasma périphérique ». En conséquence, le Bacille tuberculeux, même du type homogène, se résout souvent en une charpente de points chromatiques entourée d'une substance de chromaticité variable (1). La substance intermédiaire peu colorée peut donner, en de nombreuses occasions, l'apparence de grains, fortement réfringents, intermédiaires aux points colorés. Koch a signalé le premier ces parties non colorées et les a considérées comme les spores du virus. « Si l'on emploie, dit Koch, de forts grossissements, on s'assure que le Bacille sporulé de la tuberculose présente la même image, mais en miniature, que le Bacille

(1) Le mémoire de Piéry et Mandoul tend à établir un rapport entre les variations morphologiques et numériques du Bacille de Koch et la séméiologie de la tuberculose pulmonaire (*Archives générales de Médecine*, 9 mai 1905, n° 19).

sporulé du charbon. Les spores sont ovoïdes, au nombre de deux à six dans un Bacille, limitées latéralement par une fine ligne colorée. Si on examine les Bacilles sporulés sans coloration, on constate qu'ils renferment des points brillants fortement réfringents. Il ne s'agit donc pas là de vacuoles, mais bien de véritables spores » (cité d'après Straus, p. 166). Mais l'opinion qui est de plus en plus admise, c'est que les parties non colorables du Bacille décrites par Koch comme des spores, ne sont que des vacuoles intermédiaires aux grains fortement colorés. Dans les vieilles cultures, dans les nodules caséeux, il ne subsiste, dit Metsnikov, aucune de ces spores réfringentes comparables à celles que la Bactérie charbonneuse montre dans les cultures âgées et qui chez ce dernier micro-organisme sont des formations cellulaires colorables. Et cet expérimentateur fait remarquer que les autres parties claires du Bacille tuberculeux ne se colorent jamais, même après action prolongée de la solution colorante, et dans les conditions où se colorent les spores d'autres Bactéries, celles du charbon en particulier. Maffucci observe que ces parties soi-disant réfringentes, les spores de Koch, apparaisent plus particulièrement chez le Bacille aviaire, et sous l'influence des hautes températures. D'après lui : « c'est une erreur que de vouloir assimiler ces espaces intermédiaires non colorés aux spores du charbon, parce que le Bacille du charbon après sa destruction laisse des spores libres reconnaissables, tandis que le Bacille de la tuberculose ne laisse aucune trace de telles formations. Le Bacille du charbon lorsqu'il est détruit est encore capable de végétabilité à cause de ses spores, ce qui n'est pas le cas pour le Bacille de la tuberculose. » Pour d'autres auteurs, les espaces clairs n'ont ni la réfringence, ni l'aspect sphérique propre aux vraies spores. Ce qui rend la question difficile à trancher, c'est que les grains qui composent le Bacille de Koch, sont, comme cela a déjà été mentionné, précisément colorables par les procédés qui servent à mettre les spores en évidence, et donnent ainsi l'aspect de spores. Roux et Nocard, en examinant des cultures de tuberculose en bouillon glycériné et peptonisé y voient les Bacilles, « en vieillissant, se colorer d'une façon moins intense. On aperçoit dans leur intérieur des grains plus foncés; soit au nombre de deux, un à chaque extrémité; soit au nombre de trois, deux aux extrémités, un au milieu

du Bacille. Un Bacille n'a quelquefois qu'un grain soit au bout, soit avant son milieu; parfois aussi, on en voit plusieurs répartis sur toute sa longueur. Ces grains, qui ont tout à fait l'aspect de spores, deviennent plus nombreux et plus nets avec l'âge des cultures. » Babès dit que : « les points colorés du Bacille tuberculeux sont tantôt arrondis, tantôt cylindriques ou biconcaves; cette apparence permet de supposer qu'on a quelquefois affaire à des spores, tandis que le plus souvent les parties colorées appartiennent au protoplasma des bâtonnets, situé entre les spores et non à celles-ci. » Donc les parties claires du Bacille tuberculeux sont considérées comme des vacuoles, et non comme des spores et parmi les parties granuleuses et colorées, qui ne sont pas toutes de dimensions semblables, il en est, d'après Babès, qui figurent des grains ovoïdes plus gros et retenant plus énergiquement la couleur après l'action des acides. Babès en colorant des cultures pures de tuberculose par un séjour de plusieurs jours dans la solution d'Ehrlich, en les décolorant fortement, et les recolorant à nouveau d'une façon intense par le bleu de méthylène, a obtenu un aspect comparable à celui de la Bactérie du charbon sporulée : « Par ce procédé certains grains restent rouges, tandis que les bâtonnets sont bleus ou d'un rouge pâle. Ces grains (spores?) sont ronds et ordinairement terminaux. Un Bacille n'en possède habituellement qu'un... » Ehrlich en décolorant par l'action prolongée du sulfure de sodium est arrivé à décolorer tout le Bacille, sauf quelques grains qui restaient rouges. Babès a soumis systématiquement à cette action du sulfure de sodium « toutes les variétés de Bacilles de n'importe quelle maladie contenant des grains. Dans ces préparations, comme dans celles de la tuberculose, les spores étaient colorées le plus souvent en rouge et les Bacilles en bleu. D'après ces recherches, on doit admettre que ces grains sont des spores de la tuberculose, ou bien que la réaction des spores indiquée par Bienstock, Neisser, Hueppe n'est pas concluante et ne permet pas de les diagnostiquer. » Comme Ehrlich et Babès, Czaplewski avec une culture un peu âgée de la tuberculose, fait une préparation qu'il soumet pendant plusieurs heures à l'action du liquide de Ziehl chauffé; on décolore par le bisulfite de soude, puis colore à nouveau au moyen du bleu de méthylène phéniqué; « on voit alors à l'intérieur du Bacille coloré en bleu de petits corps ovoïdes for-

tement colorés en rouge débordant beaucoup le contour du Bacille et rappelant tout à fait les spores colorées. » Koch pensa que les grains constatés par Ehrlich étaient des grains artificiels. Il est évident que Koch ne pouvait admettre que les spores du Bacille de la tuberculose pussent être colorables, puisqu'il interprétait la virulence tuberculeuse persistante de certaines lésions nodulaires et caséeuses sans Bacilles colorables, *justement par la présence de spores incolorables.* Mais si l'on admet que les spores de Koch ne sont que des vacuoles, et que le Bacille tuberculeux de même que le Bacille du charbon ne sporule pas dans les lésions, il faut attribuer alors définitivement la virulence de ces lésions sans Bacilles acido-résistants à des formes différentes acquises par le virus sous l'influence de l'organisme. Les auteurs qui ont trouvé dans le Bacille tuberculeux des formations en tout semblables aux spores du charbon les ont constatées dans des cultures (Czaplewski, Babès). Il n'en est pas moins vrai qu'on peut observer des granulations remarquables, par leur disposition régulière, leurs contours et leur acido-résistance et dans les crachats et dans les cultures. Un seul point permet de faire des réserves quant à la nature réelle de spores des grains de Babès, Ehrlich, Czaplewski, Nocard et Roux, c'est leur faible résistance à l'action de la chaleur. Si la grande résistance des Bacilles tuberculeux dans les milieux de culture et dans les milieux extérieurs, dans certaines conditions de faible insolation, autorise à considérer les grains ovoïdes comme de vraies spores, il n'en est pas moins vrai que ces spores ne résistent pas à l'action d'une température de 90° prolongée pendant dix minutes en milieu humide. En cela les formes durables du Bacille de Koch diffèrent des spores des Bacilles du charbon, du tétanos, du *Bacillus subtilis*, et se rapprochent plutôt des formes durables de diverses Moisissures, *Discomyces, Aspergillus*, détruites en général au-dessous de 100°.

Mais si, à cause de leur faible résistance à l'action des hautes températures, en n'envisage pas les granules du Bacille tuberculeux comme des spores, on doit les envisager d'après certains auteurs comme des corpuscules métachromatiques, comme des accumulations de chromatine (Babès, Straus). Ce n'est pas là beaucoup différer. On sait que, d'une façon générale, outre son rôle essentiel dans les phénomènes de bipartition et les phénomènes de

fécondation, le noyau cellulaire paraît encore avoir, d'après les recherches de K. Nakanishi, de Schaudinn, sur les Bactéries, de Guilliermond sur les Levures, un rôle très important dans la formation des spores. L'existence d'un noyau à contours définis, ou d'un noyau diffus, représenté par des grains de chromatine distribués dans les cellules des Bactéries est de moins en moins contesté. Et pour le Bacille de Koch en particulier, K. Nakanishi aurait démontré l'existence d'un noyau à contours nets, chez les Bactéries des cultures récemment ensemencées, ce noyau étant remplacé dans les cultures âgées par une diffusion de grains nucléaires dans le cytoplasme des cellules bactériennes. A l'étude de la structure des Bactéries, Nakanishi a appliqué une méthode de coloration spéciale, tendant à éviter l'action trop peu ménagée sur les micro-organismes, des procédés tels que fixation au moyen de procédés chimiques, de la chaleur, et l'action successive des opérations de différenciation par les teintures; il émulsionne donc les Bactéries, dont la croissance s'est faite sur les milieux solides, dans de l'eau distillée; pour celles qui se sont developpées en milieux liquides, bouillons nutritifs, il les examine dans les liquides mêmes de culture. Dans l'émulsion, dans le milieu liquide contenant les micro-organismes, il dissout du bleu de méthylène, substance colorante la plus généralement soluble dans les sucs végétaux, bouillon, gélatine liquéfiée, et eau de condensation des terrains de culture ; dans ces conditions la teinture se fixe sur les Protistes dont on veut observerla structure. « Toutes les Bactéries prennent la subtance colorante très rapidement et le Bacille tuberculeux qui ne prend que très difficilement la couleur dans la préparation fixée se colore d'après cette méthode, en peu de temps. » D'une façon générale, la périphérie de la cellule bactérienne fixe la première la teinture, puis les noyaux manifestent une coloration intense, puis le cytoplasma apparaît en bleu clair de nuance plus foncée dans la zone externe, presque incolore dans la zone périnucléaire.

D'après cette méthode, K. Nakanishi observe chez les Bacilles du groupe diphtérique, et chez le Bacille tuberculeux des modes de structure très variés, mais très comparables les uns aux autres. Ces Bactéries peuvent être représentées d'abord par une seule cellule à noyau unique, puis par une série de plusieurs cellules disposées bout à bout, de telle sorte que cette dernière formation prend

un aspect filamenteux, à noyaux multiples, bien visibles, disposés en série. Ensuite des ramifications prennent naissance sur les filaments qui présentent alors un cytoplasme teint d'une façon tout particulièrement intense; et sur le fond sombre, granuleux, de ce cytoplasme ressortent des corpuscules, épais, discoïdes, très intensément colorés. Pour l'étude du Bacille tuberculeux, l'observateur s'est servi exclusivement de cultures jeunes, âgées de 6 à 10 jours, sur bouillon, sérum sanguin et agar glycériné. Dans les préparations d'une émulsion de fragments de culture de Bacilles de tuberculose sur milieux solides, on voit des Bacilles minces, étroits, souvent libres, souvent inclus dans une masse glaireuse; ils fixent rapidement la teinture. Le cytoplasme est profondément coloré. Les extrémités de l'élément bacillaire sont souvent renflées, et plus intensément colorées encore que le reste du protoplasme. On remarque également des bâtonnets de plus grande longueur, une fois et demi plus grands que les normaux qui montrent en plus, dans leur milieu, une troisième formation corpusculaire, aussi intensément colorée que les granules des extrémités. En s'en rapportant aux figures données par Nakanishi, cette forme trouvée principalement sur les milieux de cultures solides, correspondrait à la forme classique du Bacille de la tuberculose. Mais sur les milieux liquides, on observe surtout des Bacilles à forme cellulaire typique, à noyau central bien coloré, à cytoplasme de teinte claire, dépourvus de ligne extérieure foncée. Cette forme serait plutôt en rapport avec les formes en lancette, formes naines décrites par Metshnikov et Straus et prédominantes dans certaines cultures de tuberculose aviaire. Dans de tels corps cellulaires, sont visibles des gouttelettes d'un éclat comparable à celui que donnent habituellement les gouttelettes de graisse. Le noyau est la plupart du temps long et ovale, et se tient constamment au centre de la cellule. On trouve aussi très fréquemment dans un seul corps cellulaire, deux noyaux piriformes, accolés par leur petite extrémité, de telle sorte que tous deux, dans leur ensemble, figurent une disposition en forme de sablier. Cette cellule à deux noyaux est toujours plus longue que la cellule uninucléée; elle est souvent plus ou moins étranglée au milieu. La formation d'une cloison intermédiaire aux deux noyaux ne se produit jamais. L'auteur n'a pas poursuivi ses recherches sur des cultures âgées de plus

de dix jours, puisque le Bacille tuberculeux croit d'après lui comme le Bacille diphtérique; c'est-à-dire que dans les cultures jeunes le développement des Bacilles se fait par division nucléaire et division cytoplasmique *simultanées*. Puis au fur et à mesure que la culture avance en âge, le noyau se divise plus vite que le cytoplasme; et comme la division nucléaire s'effectue dans un seul sens, il en résulte l'apparition de formes filamenteuses où figurent des points très colorés, d'un diamètre sensiblement constant, séparés à intervalles presque égaux par des zones claires. Mais les deux extrémités des filaments les plus longs sont particulièrement et profondément teintes. Sur de tels filaments, l'un quelconque dans la série des corpuscules très colorés peut se résoudre en nombreux granules, dont quelques-uns, tout en restant dans la même formation cellulaire, s'échappent latéralement, entraînant une partie du cytoplasme dans une direction perpendiculaire à l'axe longitudinal du premier filament. Ces formations apparaissent dans les cultures les plus âgées. Nakanishi pense avoir ainsi observé la genèse des formes ramifiées; il est cependant d'avis que ses observations ont encore besoin d'être justifiées par des recherches complémentaires. Mais quoi qu'il en soit, au fur et à mesure que les cultures deviennent plus âgées, au mode de multiplication ordinaire des Bactéries par division, se substitue un mode de croissance non pas différent, mais phase consécutive du premier mode de genèse, aboutissant à des formes variées, filamenteuses, ramifiées, particulièrement renflées à leur extrémité, et dans le protoplasma homogène desquelles s'échelonnent des grains fortement colorés. Les extrémités renflées, comme le reste du filament, contiennent des corpuscules fixant énergiquement la teinture. En de telles formes, il n'y a rien de comparable au noyau des formes unicellulaires qui se présentent dans les cultures peu âgées en milieux liquides. Dans les Bactéries jeunes, teintes au bleu de méthyle, le noyau n'apparaît pas toujours bleu, mais souvent est coloré en rouge. Dans les formes filamenteuses, les corpuscules sont tantôt colorés en bleu d'une façon homogène, tantôt n'ont pris la couleur qu'à la périphérie, tandis que la partie centrale manifeste une réfringence considérable. Ces corpuscules se colorent comme des spores puisqu'ils prennent également la coloration de Neisser. Nakanishi discute la nature de ces corpuscules métachro-

matiques. D'après lui, ils ont certains caractères des spores des Bactéries; vraisemblablement ils représentent une masse de protoplasma condensé autour d'un noyau, et ainsi peuvent aboutir à la formation des spores. Nakanishi a constaté, en effet, que chez toutes les Bactéries, les spores sont toujours constituées par une masse nucléaire centrale, entourée de matières de réserve. Mais d'une part l'observateur n'a pas constaté de la part de ces corpuscules une grande résistance sous l'influence des températures élevées et, d'autre part, il n'en a jamais observé la germination.

Dans une autre partie de son travail, il donne les résultats de son étude sur les Spirilles et en particulier sur le *Spirillum volutans*. Nous devons parler ici de ce dernier micro-organisme, puisqu'on aurait trouvé chez le Bacille tuberculeux une substance cellulaire de composition identique à la volutine du Spirillum. Nakanishi a étudié le développement de ce Protiste sur des milieux peptonés; dans les cultures jeunes, les Spirilles ont une forme très mobile, avec cils, et sont particulièrement riches en corpuscules ronds, très intensément colorés. Ces derniers n'ont aucune régularité de nombre, de dimensions, de disposition. Mais ils disparaissent au fur et à mesure que la culture vieillit, de telle sorte que dans les milieux âgés on ne trouve plus que des formes immobiles à protoplasma homogène teint profondément sur la périphérie avec noyau central allongé. Pour l'auteur, et il ne donne là qu'une opinion personnelle, ces corpuscules, qui fixent si énergiquement la teinture, et colorés en bleu par le bleu de méthylène, correspondent à des matières de réserve qui disparaissent au fur et à mesure que le terrain de culture s'épuise.

Mais a-t-on le droit d'homologuer les granulations du Bacille de Koch et les corpuscules métachromatiques du *Spirillum volutans?* Ainsi que Guilliermond le fait remarquer, il n'y a point dans le Bacille de la tuberculose de corpuscules marquant une métachromasie nette, c'est-à-dire capables de prendre directement cette coloration d'un rouge plus ou moins sombre par un grand nombre de colorants bleus. Il semble cependant que dans la méthode de Nakanishi, seuls, les noyaux des cellules existant dans les cultures jeunes manifestent une métachromasie nette, tandis que les grains du Bacille tuberculeux et les corpuscules du Spirille marquent surtout cette propriété de fixer énergiquement la teinture, sans mo-

dification de teinte. D'autre part, on peut rappeler la richesse en matières nucléiques et en matières grasses du Bacille de Koch. C'est précisément une composition analogue que présentent les organismes, riches en corpuscules métachromatiques. A. Meyer désigne sous le nom général de grains de volutine des corpuscules possédant une affinité considérable pour les colorants, présents en plus ou moins grand nombre dans les cellules de diverses Bactéries, Algues, têtes sporifères des Moisissures, Levures, et tout spécialement nombreux dans le *Spirillum volutans*, d'où ce nom de volutine. Pour Meyer, la volutine serait une substance composée d'acide nucléique et d'une base non albuminoïde. Malgré cette composition, il pense que les grains chromophiles sont des formations indépendantes du noyau, d'origine cytoplasmique exclusive. Ce ne seraient que des matières de réserve, comme le sont les huiles, les hydrates de carbone, les polysaccharides, substances d'ailleurs dans un rapport si étroit avec les grains de chromatine que Fischer considère ceux-ci comme uniquement formés d'une condensation d'un glycogène auquel il donne le nom d'*anabénine* (à cause de la richesse particulière en cette substance d'une Algue Nostoccacée du genre *Anabena*). Pour Güilliermond, d'après ses observations sur le *Saccharomyces Ludwigi* et sur les Oscillaires, les grains de volutine constituent bien des matières de réserve et contribuent d'une façon très importante à la formation des spores. Mais cet auteur se sépare de A. Meyer en faisant des corpuscules métachromatiques des productions *d'origine nucléaire*. De plus d'après beaucoup d'observateurs, Schaudinn et F. Mesnil entre autres, dans les différents Protistes où il n'y a pas de noyau central à contours définis, il y a dans le cytoplasme des grains fixant les colorants nucléaires et qui sont un appareil nucléaire diffus. Ces recherches sont en accord avec celles de Guilliermond sur l'origine nucléaire des grains de volutine. Il n'est pas pour ces auteurs de micro-organismes sans noyau ; il existe, ou concentré, ou divisé en multiples grains dans le corps cellulaire.

Dans les phénomèmes de sporulation, les grains nucléaires épars se groupent en amas plus ou moins considérables et s'entourent d'une mince couche de cytoplasme et de membranes résistantes. Et ainsi peut-être justifiée l'opinion de Nakanishi sur les analogies de la composition des corpuscules métachromatiques et des spores : présence constante d'un noyau entouré de matières de réserve.

D'une façon générale, chez tous les micro-organismes, le noyau unique, ou à l'état diffus, joue un rôle comparable dans les phénomènes de division, de sporulation, de concentration des substances de réserve. De plus, pour d'autres auteurs, les grains de chromatine épars, d'origine nucléaire, seraient des grains de zymogène, ou proenzyme servant à la production de ferments, enzymes de dédoublement, oxydases, etc... La masse nucléaire serait donc encore le pôle actif autour duquel s'effectuent les phénomènes d'échanges diastasiques. C'est de ce dernier point de vue, rapport des grains métachromatiques avec la formation des enzymes, et dans le cas particulier, de toxalbumines, que von Behring semble avoir considéré le Bacille tuberculeux pour définir la substance nucléique qu'il en a extraite: «substance soluble seulement dans l'eau pure, et qui possède une action fermentative et catalytique. De cette substance soluble dans l'eau dérivent les parties toxiques de la tuberculine de Koch. Cette substance a toutes les qualités chromophiles, physiques et chimiques, de la *volutine*, décrite par notre botaniste de Marbourg, Arthur Meyer. Je nomme cette substance TV. »

Il ne semble guère douteux, et comme il résulte des recherches de Nakanishi, et des différentes recherches sur la composition chimique de la tuberculine ancienne et du Bacille tuberculeux, que cette volutine de von Behring n'ait un rapport étroit avec les grains de chromatine du Bacille tuberculeux; mais von Behring ne dit pas dans quelles conditions de culture il a pu obtenir le maximum d'activité diastasique de ces grains, qui dans les conditions de développement habituel des Bacilles de la tuberculose et, étant donnée la lenteur du développement des colonies, la richesse des Bacilles en matières grasses, semblent plutôt tendre à la formation de spores.

## CHAPITRE XI

*Les réactions chromatiques du Bacille tuberculeux; leur variabilité.*

A laquelle des substances contenues dans le Bacille tuberculeux, et dans le Bacille de la Phléole faut-il rapporter les réactions spéciales de coloration? Dans les recherches d'Hammerschlag, ni la substance albuminoïde extraite par la potasse, ni la cellulose ne résistent séparément à la décoloration par les acides. Hammerschlag en a conclu que la matière qui présente la réaction colorante

caractéristique est une sorte de combinaison d'albuminoïde et de cellulose. D'après Weyl, la substance qui présente les colorations du Bacille de Koch, se dissout lentement dans l'acide sulfurique, mais contient de l'azote. Cette substance constituante de la membrane d'enveloppe du Bacille serait donc formée par union d'une cellulose à un radical azoté. D'après Koch, la substance colorable et acido-résistante serait un acide gras. Borrel, comme il l'a fait déjà avec Roux, « dégraisse totalement les Bacilles en les traitant d'abord par une solution faible d'HCl portée à l'ébullition; les Bacilles ultérieurement desséchés sont traités par le xylène à chaud dans un appareil à épuisement. L'action préalable de l'acide peut être remplacée par un chauffage à sec, au four à flamber, vers 140°-150°; épuisés ensuite par le xylène à chaud, les Bacilles perdent complètement leur propriété acido-résistante;... étalée sur lame, la substante grasse totale extraite par le xylène se colore très énergiquement et la coloration résiste aux acides. »

Pour Aronson et Bulloch, la propriété de résistance à l'action décolorante des acides n'est pas due précisément à une graisse, mais à une cire; après action de l'éther, du chloroforme, de la benzine durant plusieurs jours, les Bacilles tuberculeux sont encore colorés; mais l'alcool, l'éther, le chloroforme *bouillants* enlèvent une matière cireuse qui est puissamment acido-résistante et ne se laisse pas teindre par les réactifs habituels de la graisse, par exemple le réactif Soudan III. Bulloch attribue à cette même substance cireuse la résistance à la décoloration du Bacille de la Timothée.

Pour E. Klein, la résistance à l'acide du Bacille de Koch n'est pas due à une enveloppe de graisse. En ensemençant, sur sérum de cheval coagulé, des Bacilles tuberculeux, cultivés en série sur agar glycériné et dépourvus de virulence, on voit apparaître les colonies à la fin de la première semaine sous formes de petits points gris blanchâtres, d'aspect brillant, à centre saillant. Entre le 6me et le 12me jour, Klein fait des préparations par impression de ces colonies et les colore d'après la méthode d'Ehrlich; il constate que beaucoup des stries onduleuses de la préparation n'ont pas résisté à la décoloration par l'acide nitrique au tiers. Ce fait fut observé également par Ledoux-Lebard : « Lorsqu'on étudie, dit-il, la structure des colonies sur des préparations colorées à la fuchsine (Ziehl), puis lavées à l'acide et à l'alcool dilués, on observe presque toujours, même

sur des cultures très jeunes, des Bacilles non colorés dont on remarque la présence, si l'on a soin de faire varier l'éclairage et l'ouverture du diaphragme. » E. Klein observant ce phénomène d'une façon constante, sur des Bacilles de virulence très affaiblie se demande si la faible résistance à l'acide peut avoir quelque rapport avec le faible pouvoir pathogène. Il constate d'abord que les Bacilles tuberculeux longtemps entretenus en série sur des milieux artificiels, agar glycériné par exemple, non seulement perdent leur virulence, mais encore se développent plus rapidement sur tous les milieux, agar glycériné, sérum, lait, et que les cultures jeunes montrent de nombreux éléments bacillaires non acido-résistants (Klein confirme ainsi les résultats de Krompecher, sur la disparition du pouvoir pathogène des Bacilles tuberculeux entretenus longtemps en milieux artificiels). En second lieu, l'auteur voit que le défaut d'acido-résistance est également manifesté par les cultures jeunes de tuberculose virulente. Dans tous les cas, après la deuxième semaine les Bacilles sont presque tous acido-résistants. Seules les cultures dans le lait manifestent une acido-résistance constante et permanente. Puisque le Bacille tuberculeux acquiert la réaction d'Ehrlich sur des milieux totalement dépourvus de corps gras, comme le sérum gélatiné, il doit cette réaction d'après Klein, à certaines substances chimiques, absentes chez les éléments bactériens jeunes et qui se forment au bout d'un certain temps dans leur protoplasma.

Pour C. Feistmantel également, la résistance à l'acide est indépendante des corps gras que peut posséder le Bacille tuberculeux. Il répète l'expérience de Unna tendant à révéler, par l'action de la solution de Flemming, la présence des corps gras dans la Bactérie. Il vérifie la propriété acido-résistante d'une culture jeune en série, sur agar, mais n'arrive pas à imprégner les éléments bacillaires par le Flemming. Mais d'autres cultures peu âgées, traitées de la même façon, pour contrôle, montrèrent des éléments bacillaires complètement noirs. Ensuite il essaye de teindre le Bacille de Koch, d'après la méthode de Sata, qui a coloré des articles filamenteux d'actinomycose au moyen du réactif colorant de la graisse, le Soudan III. Le résultat fut encore négatif. Carl Ramus a cependant pu colorer très souvent des Bacilles tuberculeux avec le Soudan III. Mais cette réaction colorante, d'après cet auteur, n'est pas cons-

tante. En conséquence, et étant donnée la variabilité des réactions colorantes, C. Feistmantel estime que les Bacilles sont redevables de leurs propriétés de coloration et de leur résistance à l'action des acides, à une combinaison spéciale des substances qui les composent, susceptible de modifications avec leurs conditions de vie, et non pas à une seule de ces substances. Quoi qu'il en soit, les recherches des auteurs précédents montrent que les Bacilles tuberculeux peuvent être teints par les réactifs colorants de la graisse, mais que cette réaction n'est pas constante. Von Behring, après avoir traité les Bacilles par l'eau, une solution de NaCl à 10 p. 100, par les dissolvants des graisses, alcool, éther, chloroforme, obtient finalement le « Restbacillus » « qui possède encore la forme et les qualités tinctoriales des Bacilles tuberculeux ». Schumowski ayant extrait la graisse et les matières albuminoïdes du virus tuberculeux constate que la résistance à la décoloration par les acides est encore manifestée par le résidu des Bacilles. Il attribue cette propriété à la cellulose. Après cette analyse des divers travaux, il est bien difficile de se prononcer. Les diverses solutions proposées sont celles-ci : la résistance à l'acide est due à une graisse (Borrel), à une cire (Bulloch, Aronson), ou bien à une combinaison d'un polysaccharide avec une substance azotée (Weyl, Hammerschlag), ou à une cellulose (Shumovski). D'autre part, on peut mettre parfois en évidence des graisses chez le Bacille tuberculeux par les réactifs colorants des substances grasses, tels que la solution de Flemming et le Soudan III; le Bacille ne pourrait-il dans son évolution posséder des acides gras se modifiant d'une façon plus ou moins régulière par oxydation, ici colorables par les réactifs des graisses et peu acido-résistants, là manifestant une considérable résistance à la décoloration par les acides? Quelles que soient les conclusions, elles semblent devoir s'appliquer aussi bien aux Bacilles tuberculeux, qu'au Bacille de la Timothée, qu'au *Discomyces farcinicus* dans certaines conditions de sa vie (C. Feistmantel). Comme Berestnev, Feistmantel a teint les filaments de certaines cultures d'*Actinomyces farcinicus* au moyen de la solution phéniquée de Ziehl. Il a remarqué en outre une résistance très marquée des filaments ainsi colorés à l'action prolongée des acides ou de l'alcool. L'auteur cherchant à se rendre compte de la raison de cette propriété vit qu'elle se conservait longtemps

si les cultures restaient exposées à la température de la chambre, tandis qu'exposées à la température de l'étuve, en l'espace de quelques jours, les filaments très acido-résistants se résolvaient en grains colorables directement par le bleu de méthylène.

Mais, d'autre part, il est certaines considérations qui tendent à montrer que les réactions de coloration, et en particulier la résistance à la décoloration par les acides, ne sauraient être le résultat d'une réaction chimique, d'une combinaison spécifique de la matière colorante avec une seule substance définie du corps microbien. Les colorations des matières organiques par les couleurs d'aniline seraient, d'après les recherches de la physico-chimie, essentiellement des phénomènes de teinture. Il n'y aurait pas combinaison, mais fixation de la couleur sur la substance à colorer; et les lois de ces phénomènes de teinture semblent pouvoir être ramenées aux lois de l'électrisation de contact. Puisqu'il y a là phénomène en partie physique, et de même que l'opalescence peut être réalisée et par des suspensions de matières grasses et par des matières albuminoïdes, *a priori* plusieurs substances différentes et des combinaisons de substances peuvent réaliser les conditions physiques identiques pour la fixation énergique d'une même teinture. Et c'est ainsi que Spina, en ajoutant à des cultures vivantes de différentes Bactéries soit des graisses, soit du tannin, voit que les Bactéries acquièrent les propriétés de coloration du Bacille tuberculeux avec résistance aux acides. Bienstock cultive sur gélose additionnée de beurre des microbes comme *Bacillus subtilis*, *Bacillus anthracis* et constate que ces Bactéries se développant en milieu additionné de graisse présentent les réactions de coloration du Bacille de Koch. « Colorés pendant dix minutes dans le liquide chauffé de Ziehl, ces divers Bacilles résistent énergiquement à la décoloration par l'acide nitrique au 1/3. » La conclusion de Bienstock est que la réaction d'Ehrlich ne saurait être considérée comme caractéristique du Bacille de Koch, celui-ci empruntant uniquement cette réaction à un revêtement de graisse qui se formerait autour de lui dans la sécrétion des cavernes et dans les masses caséeuses.

Gottstein constate que les Bacilles du cérumen ont les mêmes réactions de coloration que les Bacilles du Smegma. Comme Bienstock, il ajoute aux milieux de culture de différents Bacilles, beurre,

lanoline, et constate la propriété acido-résistante consécutive de ces micro-organismes. Pour Gottstein cependant les Bacilles de la tuberculose se différencient des Bacilles du smegma et des Bacilles du cérumen en ce que ces derniers, soumis à l'action à chaud d'une lessive de soude additionnée de 5 p. 100 d'alcool, sont débarrassés de leur revêtement graisseux. La graisse est en effet saponifiée par la solution alcaline et dissoute dans l'alcool et l'eau. Les Bacilles de Koch restent colorés au contraire après ce traitement par lessive de soude chaude additionnée d'alcool. Leur réaction colorante ne saurait donc être imputée à une enveloppe grasse. Nous avons vu en effet que les dissolvants des corps gras même après une action prolongée à froid n'enlevaient en rien au Bacille tuberculeux sa propriété acido-résistante. Mais l'étude des divers procédés de coloration nous a montré combien cette propriété est variable; tantôt on peut employer les acides minéraux, tantôt au contraire il faut employer les acides organiques faibles; enfin parfois une véritable couche grasse peut être mise en évidence autour du Bacille tuberculeux; si bien que le terme acido-résistant n'est pas encore précisé.

Au Congrès international de la tuberculose, en octobre 1905, Bezançon et Philibert « divisent les Bacilles acido-résistants en deux catégories : les uns sont fortement résistants, acido et alcoolo-résistants, et cela même héréditairement; les autres (cérumen, smegma etc...) résistent faiblement, ne sont pas alcoolo-résistants et n'ont leur propriété que dans des milieux particuliers. Ces derniers, disent les auteurs, sont pour nous médecins les plus fréquemment rencontrés, et peuvent même coexister (gangrène pulmonaire), avec le Bacille de Koch. Or, on arrive en cultivant des microbes quelconques sur des milieux gras, à leur communiquer des propriétés acido-résistantes faibles (B. diphtérique). » P. Courmont, de Lyon, répond « que la distinction établie par MM. Bezançon et Philibert en deux catégories d'acido-résistants n'est guère valable, parce que tous les intermédiaires peuvent être obtenus entre les Bacilles fortement ou faiblement acido-résistants. « Si on compare une culture classique de Bacilles tuberculeux aux Bacilles acido-résistants les différences sont très nettes. Si l'on compare ces acido-résistants *aux cultures homogènes de Bacilles de Koch*, dès lors les différences s'effacent. »

En réalité, c'est bien en examinant les variations morphologiques et biologiques du Bacille tuberculeux, qu'on peut arriver à cette conclusion, déterminée alors par des faits expérimentaux, mais qui ressort déjà des diverses recherches venant d'être citées, *à savoir la grande relativité des réactions chromatiques*, puisqu'elles peuvent être manifestées à un degré plus ou moins accentué par diverses substances, ou combinaison de substances, instables elles-mêmes dans le cours de la vie du micro-organisme. Il est prouvé actuellement qu'on peut transformer par la méthode de J. Ferran, le Bacille de Koch très fortement acido-résistant en des variétés de moins en moins résistantes aux acides, et à tel point qu'on arrive à pouvoir colorer directement et rapidement les éléments bacillaires par les couleurs basiques d'aniline.

Certains faits d'expérience et d'observation nous conduisent à penser qu'une telle désintégration est réalisée dans l'organisme. F. Bezançon, comme cela a déjà été mentionné, invoque de telles modifications du parasite dans ces cas nombreux de tuberculose à diagnostic difficile, presque impossible, puisque les Bacilles ne peuvent être décelés, ni par les procédés de teinture, ni par l'inoculation au Cobaye. En telle occurrence, en ajoutant aux milieux de culture où vivent les Bacilles tuberculeux, transformés par la méthode de Ferran, de la graisse ou une solution de tannin, ne pourra-t-on leur conférer à nouveau l'acido-résistance? Et des Bacilles tuberculeux transformés par la vie parasitaire ne pourront-ils récupérer à nouveau une certaine acido-résistance, plus ou moins accentuée, s'ils viennent à se développer en des milieux riches en matières grasses? Ou bien indépendamment même d'un développement en ces milieux spéciaux, additionnés de graisses ou d'acide tannique, la variété non acido-résistante et mobile du Bacille de Koch, peu fixée dans cet état, ne peut-elle, dans les cultures, recouvrer avec le vieillissement, le caractère de Bactérie immobile et la propriété de résister d'une façon de plus en plus marquée à la décoloration par les acides? Les travaux de J. Ferran, confirmés en partie par les recherches de S. Arloing et P. Courmont et surtout par celles de J. Auclair, peuvent nous renseigner à ce sujet.

## CHAPITRE XII

*Races bacillaires ciliées et mobiles, non acido-résistantes* (J. Ferran 1897, S. Arloing 1898 et P. Courmont 1900, J. Auclair 1903).

Nous plaçant au point de vue historique, nous n'avons fait jusqu'ici que des allusions aux travaux de J. Ferran, et dans la mesure même, très restreinte encore, où on y a recours actuellement pour rendre compte des obscurités nombreuses que laisse la théorie du parasitisme exclusif du Bacille de Koch. La première communication de Ferran, faite à l'Académie des Sciences de Paris en date du 6 août 1897 ; c'est une note relative aux aptitudes saprophytiques du Bacille de Koch, et à sa parenté avec le Bacille du typhus et le Coli-bacille. Si l'on résume les mémoires nombreux qui ont suivi cette communication, nous voyons que les travaux de Ferran comportent ces trois séries de recherches :

1° Les Bacilles de Koch, Bactéries immobiles et végétant en conglomérats plus ou moins denses sur les milieux solides et liquides, à réaction acide, peuvent être convertis en Bacilles mobiles et ciliés, se tenant en suspension homogène dans les milieux liquides alcalins.

2° Dans les crachats des tuberculeux, existe toujours en abondance, à côté du Bacille de Koch, et même avant que celui-ci n'apparaisse, un autre Bacille tuberculogène, non acido-résistant, pouvant être identifié avec le Bacille mobile et cilié, obtenu en cultures pures à partir du Bacille de Koch.

3° Le Coli-bacille isolé des excréments de différents animaux : Homme, Chien, Chat peut, par inoculations expérimentales répétées, en vie parasitaire, acquérir la propriété tuberculogène et les réactions chromatiques du Bacille de Koch. Ainsi, « la tuberculose est une variété de Coli-bacillose ; le Bacille de Koch n'est qu'un Coli-bacille modifié par les changements chimiques qu'il détermine dans les tissus infectés. »

C'est en ensemençant en série le Bacille de Koch dans des bouillons chaque fois plus pauvres en glycose, en glycérine, et en peptone, *et en agitant quotidiennement les cultures*, que Ferran a obtenu des races émulsionnables à éléments bacillaires ciliés et mobiles. Ces microbes se développent alors à la température ordinaire, acidifient les milieux lactosés, donnent la réaction de l'indol

dans les milieux contenant des peptones, et en outre offrent la particularité de se laisser agglutiner par le sérum des tuberculeux. Par ces caractères, cette race microbienne d'origine tuberculeuse authentique se rapproche du Coli-bacille. De tels changements s'opèrent lentement, par sélection et par adaptation successives aux milieux de moins en moins concentrés ; la réaction chromatique de la Bactérie acido-résistante et sa virulence spécifique (formation de nodules) diminuent ainsi progressivement, jusqu'à ce que « le classique Bacille de Koch demeure définitivement converti en un vulgaire Coli-bacille ». Les cultures de ce nouveau microbe, développées sur un sérum liquide de Cheval, de Mouton, de Bœuf, à la température du laboratoire et injecté à doses fractionnées et repétées dans le tissu cellulaire sous-cutané de l'abdomen d'un Cobaye, déterminent d'abord de l'œdéme, puis un phlegmon. Les Bacilles isolés de la sérosité de l'œdème ou du pus, semés en sérum liquide donnent une race microbienne qui produit une substance dialysable, à odeur de sperme humain, et qui possède les réactions que Pœhl attribue à la spermine : le chlorure d'or en solution à 1 p. 1000 n'est pas réduit sous la forme de poudre de couleur violette par addition à la solution aurique de magnésium en poudre. « Il semble, dit Ferran, que ce soient les leucocytes accompagnant la semence qui exaltent sa fonction spermigène. » Pour rendre à la variété coli-bacillaire dérivée du Bacille de Koch, maintenant race *spermigène*, son action tuberculogène, il faut exalter sa virulence au moyen d'inoculations sériées de Cobaye à Cobaye, puis « l'inoculer maintes fois à un même animal, jusqu'à ce que celui-ci meure et dans ce cas il sera possible de trouver dans ses organes des nodules tuberculeux. » Aux lésions inflammatoires phlegmasiques, ont donc succédé les lésions tuberculiformes ; mais en même temps que s'opèrent ces changements, les Bactéries se transforment. « Une fois que dans les tissus enflammés ont apparu les tubercules, une recherche patiente, dit Ferran, montrera déjà une ou autre Bactérie, possédant les réactions chromatiques propres au Bacille de Koch ; c'est qu'alors le Bacille primitif a adjoint à sa constitution chimique les acides gras qu'il ne possédait pas avant, devenant ainsi le prototype des Bacilles dits acides, ou ce qui revient au même, devenant Bacille de Koch. Quand cela ne se produit pas chez le premier Cobaye de la série, cela se présente sûrement chez quelqu'un des suivants, à

condition de les infecter par l'inoculation de pus caséeux, ou de pulpe de tubercule provenant du Cobaye antérieur de la même série. » Ces résultats ne se superposent-ils pas à ceux obtenus par Toussaint, Cornil et Watson Cheyne, Malassez et Vignal? Le rapport des nombreux microbes pseudo-tuberculeux polymorphes avec le Bacille de Koch semble bien être réel; l'hypothèse de Toussaint sur les variations morphologiques du microbe de la tuberculose semble ainsi bien vérifiée. D'après Ferran, les phases principales de la vie de ce micro-organisme seraient celles de Coli-bacille banal, Bacille spermigène, Bacille tuberculogène, Bacille de Koch acido-résistant. Dans l'ordre de succession qui va de la *phlegmasie prétuberculeuse* aux lésions nodulaires, les variétés coli-bacillaires, s'adaptent de plus en plus à la vie endonucléaire dans les leucocytes.

Et dans ces variétés il en est qui, sans être des Bactéries acido-résistantes, « possèdent la faculté d'infecter d'emblée le noyau des leucocytes et provoquent, comme elles, la formation de pus caséeux, la suppuration des ganglions, la cachexie, la tuberculisation constante des viscères abdominaux et thoraciques, en un mot, sans être acides, se conduisent comme le Bacille de Koch ». Elles existent toujours dans les crachats de tuberculeux, et sans que celui-ci soit nécessairement présent, puisqu'il n'est que le stade ultime de la variété spermigène. « En démontrant la présence constante des variétés spermigènes chez les tuberculeux, conclut Ferran, en démontrant aussi leur abondance et leurs aptitudes saprophytiques, on fait perdre au Bacille de Koch le droit d'être considéré comme l'agent exclusif de la tuberculose spontanée de l'Homme. »

De tels résultats obtenus avec le type des Bactéries spécifiques, furent dès le début très critiqués. Pour la plupart des auteurs, les comptes rendus des revues de Bactériologie en font foi, les races saprophytes cultivées par Ferran à partir du Bacille tuberculeux n'avaient rien à faire avec lui; elles n'étaient que le résultat de contaminations. Mais en 1898, pour se livrer à l'étude sur le phénomène de l'agglutination, et sans connaître la technique de Ferran, S. Arloing confirme en partie les résultats de ce dernier auteur. Arloing obtient sur pomme de terre cuite, imprégnée d'eau glycérinée, des cultures faciles à émulsionner. Parmi ces cultures, il en est dont les colonies, au lieu de pousser en voile à la surface de l'eau glycérinée qui vient baigner la

pomme de terre, tendent à se désagréger dans la profondeur du liquide. Par très légère agitation des tubes de culture, les éléments bacillaires forment émulsion dans l'eau glycérinée. Des ballons de bouillon glycériné, ensemencés par les Bacilles ainsi divisés, sont agités jusqu'à plusieurs fois par jour; des colonies s'y développent, qui troublent la masse du liquide de culture; celle-ci est composée d'organismes mobiles: « les Bacilles sont isolés, rarement accolés, droits ou légèrement courbés, souvent granuleux, un peu plus gros que les Bacilles contenus dans les crachats tuberculeux et présentent la réaction caractéristique aux procédés de coloration de Ziehl et d'Ehrlich. » Avec les émulsions homogènes du Bacille de Koch, S. Arloing et P. Courmont ont obtenu des résultats positifs d'agglutination par le sérum de sujets tuberculeux (1). Mais, d'après ces auteurs, dans le phénomène d'agglutination, il faut tenir grand compte de la variabilité morphologique et histo-chimique des éléments bacillaires des races émulsionnées. En effet, Arloing et P. Courmont, qui sont parvenus comme Ferran à faire végéter le Bacille tuberculeux dans du bouillon non glycériné, notent au fur

(1) On tend à admettre que le développement du pouvoir agglutinant du sérum sanguin sur des suspensions homogènes d'un microbe donné résulte de l'introduction dans l'organisme vivant, *de substances spécifiques*; dans cette théorie, le phénomène de l'agglutination serait une réaction due à des corps chimiques spéciaux, appartenant en propre à chaque micro-organisme et désignés sous le nom général d'agglutinines. Mais le séro-diagnostic est établi au moyen des suspensions homogènes des microbes, c'est-à-dire au moyen de solutions colloïdales, dont les lois qui fixent les relations des corpuscules microbiens (toxalbumines et corps microbiens eux-mêmes) avec le liquide intergranulaire de culture sont plus des *rapports physiques* que des rapports chimiques. Dans ces conditions, si aux cultures homogènes, physiquement identiques de Coli-bacille, de Bacille typhique, de Bacille de Koch, on ajoute des corps différents (soit électrolytes, soit colloïdes, ou mélange de ces corps), ceux-ci du fait d'un état physique très comparable, d'une charge électrique équivalente, pourront amener une rupture d'équilibre des particules colloïdales, une précipitation des suspensions microbiennes. D'autre part, l'action coagulante peut être également en rapport avec la *stabilité* de la suspension colloïdale traitée. Sans connaître actuellement d'une façon précise, les raisons précises pour lesquelles le sérum des individus malades ou vaccinés est souvent très agglutinant pour les suspensions microbiennes, on peut comprendre cependant dans l'hypothèse du mécanisme physico-chimique de l'agglutination, pourquoi cette réaction d'ordre surtout physique n'est pas exclusive. En pratique, en effet, du sérum de malades atteints de septicémie par *Proteus vulgaris*, d'animaux inoculés expérimentalement avec ce microbe peut être très agglutinant des suspensions homogènes de Bacille typhique; le sérum de typhiques, de sujets atteints d'actinomycose, ou traités depuis quelque temps *par le mercure* agglutinent les cultures homogènes du Bacille de Koch. Dans les conditions actuelles tout au moins, il semble donc difficile d'apparenter ou de différencier deux agents pathogènes, en se basant sur la présence ou l'absence de la réaction d'agglutination.

et à mesure des ensemencements successifs la disparition progressive de la propriété de résister à la décoloration par les acides. « L'expérimentateur qui emploie ces cultures, disent les auteurs, doit connaître la variabilité de leurs caractères pour ne pas se laisser tromper et prendre pour des cultures impures celles où les Bacilles auraient perdu une partie de leurs propriétés classiques. Le retour de ces derniers à la normale par vieillissement sera toujours un critérium à employer ». Arloing et Courmont disent en effet plus haut dans leur mémoire : « Si nous laissons vieillir la culture (où le Bacille se laisse facilement décolorer par les acides), nous verrons celui-ci récupérer peu à peu ses caractères classiques : il résistera aux décolorants (méthode de Ziehl ou de Hauser), alors qu'il n'avait pas ce caractère pendant les premiers jours de son développement. » Enfin, il est remarquable que les Bacilles tuberculeux non acido-résistants, d'origine humaine, réensemencés en milieux solides, forment une membrane plissée, mamelonnée, simulant des colonies de tuberculose aviaire.

Les résultats obtenus par Arloing et Courmont vérifient donc en partie les recherches de Ferran. En 1903, J. Auclair fait paraître un mémoire « sur l'aptitude du Bacille de Koch à se transformer en saprophyte ». L'auteur se sert tout d'abord de culture liquide de tuberculose sur bouillon de Bœuf et de pomme de terre additionné de sel marin, de peptone, de sucre et de glycérine. Un fragment de la colonie d'une telle culture pure de Bacilles tuberculeux humains est écrasé contre la paroi interne d'un tube à essai contenant un bouillon stérilisé de même composition. Bouillon et Bacilles sont mélangés intimement. Les cultures sont mises à l'étuve à 38-40°; elles sont agitées une ou deux fois par jour. Du huitième au douzième jour, après une légère floculation des agrégats bacillaires, ou bien toutes les parties solides de certaines cultures tombent au fond du tube, forment dépôt, tandis que le bouillon qui surnage reste clair; ou bien, en d'autres tubes, le bouillon au début tout à fait limpide devient peu à peu légèrement et uniformément opalescent vers le vingtième jour : « Du fait de légères secousses imprimées à ces tubes, des ondes se produisent dans le liquide donnant lieu à un moirage fort élégant. » Le Bacille de Koch est alors transformé; et par ensemencements en série, on obtient une suite de cultures homogènes semblables à la culture d'origine. Les

premiers réensemencements toutefois peuvent échouer : « La vitalité du Bacille homogène est encore bien délicate, dit Auclair; et il m'est arrivé plusieurs fois d'échouer dans une tentative de réensemencement. Tant que le nouveau microbe n'est pas acclimaté au bouillon de culture par excellence de ses ancêtres, il semble garder une grande fragilité. Mais l'accoutumance définitive une fois faite, les cultures sont faciles à obtenir et cela sur des milieux de plus en plus pauvres en glycérine et en sucre, et même entièrement dépourvus de ces deux substances. » Comme l'auteur le fait remarquer, sa technique comparable dans ses grandes lignes à celle de Ferran, en diffère surtout par le point de départ; tandis que Ferran habitue les Bacilles tuberculeux à se développer en des milieux de plus en plus pauvres en sucre et en glycérine, Auclair ne supprime ces deux substances que quand la transformation du Bacille de Koch en saprophyte est déjà complète.

Le nouveau Bacille pousse rapidement sur les milieux usuels, bouillon, agar, pomme de terre, gélatine, avec une grande rapidité. Il se développe bien à l'étuve à 37°. A la température ordinaire, la culture s'effectue moins rapidement. Ce Bacille tuberculeux saprophyte, une fois adapté, revêt indéfiniment les mêmes caractères sur les différents milieux. « La ressemblance des cultures en bouillon avec celles du microbe de la fièvre typhoïde est parfois si parfaite que lorsqu'on place côte à côte les cultures en bouillon de ces deux microbes, il est impossible même à un œil exercé de ne pas les confondre, surtout les premiers jours de leur développement. » Les Bacilles des cultures homogènes sont très mobiles; ils possèdent des cils longs et nombreux, qui, « par leur enchevêtrement autour de l'élément microbien, forment un lacis souvent inextricable. » Placés bout à bout, ils figurent des Strepto-bacilles; sur agar, ils forment des filaments dont la largeur peut atteindre dix à quinze fois celle du Bacille de Koch. Ils se colorent directement par les teintures basiques d'aniline, prennent ou ne prennent pas le Gram, ne résistent pas à l'action décolorante des acides minéraux. Et ici Auclair note ce fait très important, observé par lui dans la phase de transformation du Bacille acido-résistant en saprophyte; à ce moment, dans les préparations colorées au Ziehl, décolorées, puis recolorées au violet de gentiane, « le même micro-organisme peut être coloré en violet par une extrémité, tandis que par l'autre, ou

dans une certaine partie de son étendue, il a gardé la coloration rouge caractéristique. Cette image prouve nettement la transformation du Bacille de Koch en Bacille tuberculeux homogène ». Mais bien que le Bacille homogène ne prenne pas la réaction d'Ehrlich, les extraits chloroformé et éthéré de cette variété microbienne, colorés par le Ziehl et traités par l'acide azotique au 1/3, résistent à la décoloration, même sous l'influence prolongée de l'acide.

D'après Auclair, la matière grasse, disposée en membrane très mince autour du Bacille mobile lui a été retirée par les procédés chimiques. Mais faut-il croire ici nécessairement à une disposition en membrane de la graisse autour de la Bactérie : les microbes ne peuvent-ils contenir à l'intérieur de leur cytoplasme des matières grasses, susceptibles d'être retirées de même par l'éther ou le chloroforme, et acido-résistantes ? Quoi qu'il en soit, on ne saurait admettre que le Bacille cilié et mobile provient d'une contamination des cultures, puisque certains des éléments microbiens peuvent, à certain moment, participer par leurs réactions chromatiques, à la fois du Bacille de Koch et du Bacille mobile ; et, en plus, il faudrait expliquer pourquoi l'impureté est toujours la même ; pourquoi, s'il s'agissait d'un saprophyte banal, habitué aux différentes variations des milieux, les premiers réensemencements de ce saprophyte sont si inconstants.

La variété saprophyte du Bacille de Koch n'a pas de virulence pour le Cobaye ou le Lapin ; les Bacilles paraissent être rapidement détruits dans les tissus. Mais après inoculations répétées et espacées, les animaux après une période de plusieurs mois meurent de cachexie et sans lésions nodulaires dans les organes.

Par inoculations expérimentales, Auclair n'a pu effectuer la transformation inverse du Bacille saprophyte en Bacille de Koch. « Faut-il forcément en conclure, dit l'auteur, que les échantillons de Bacilles homogènes que je possède sont tout à fait différents de ceux obtenus par le médecin de Barcelone ? Je ne le pense pas. Peut-être ai-je seulement poussé plus loin leur transformation ; peut-être leurs aptitudes saprophytiques sont-elles plus solidement fixées. Et ce qui donne quelque crédit à cette manière de voir, c'est la remarque faite par J. Ferran lui-même, qui a écrit que l'on redonnait d'autant plus difficilement sa virulence au Bacille homogène, qu'on le cultivait depuis plus longtemps sous cette nouvelle

forme. » Ferran, dans une communication postérieure au mémoire d'Auclair, insiste à nouveau non pas sur les caractères définis, d'une variété saprophyte du Bacille tuberculeux, mais sur la variabilité extrême des caractères *des races saprophytes* du *Bacterium tuberculosis*. Tandis que J. Auclair est arrivé à caractériser une race microbienne strictement aérobie et liquéfiant la gélatine, Ferran a pu obtenir une variété incapable de liquéfier la gélatine, mais à la fois aérobie et anaérobie. Il fait remarquer qu'*en des circonstances tout à fait identiques,* Auclair a obtenu, ici, des races homogènes, et là a constaté la persistance des caractères de Bactérie immobile, végétant en conglomérats sur les milieux de culture : « Je ne me lasse pas de répéter, dit-il, dans mes publications, que la versatilité du chimisme de cette Bactérie est telle, que les influences mésologiques, pour insignifiantes qu'elles paraissent, la modifient profondément. » Il pense enfin que le Bacille de Koch, ayant servi de point de départ au Dr Auclair, était déjà doué d'une virulence extrêmement faible pour que l'on pût obtenir de ses descendants les effets tuberculogènes.

Ces recherches de Ferran et Auclair nous montrent toute la plasticité presque indéterminable, capricieuse et décevante de la substance vivante, sur laquelle quelques ions peuvent agir de façon considérable, empêchant ou favorisant la végétation. De même que certains auteurs n'ont pu obtenir la transformation du Bacille de Koch en Bacille pisciaire, de même d'autres expérimentateurs ont échoué dans la transformation en variété saprophyte ciliée et mobile. Et de même ceux des bactériologistes qui ont obtenu des résultats positifs ne les ont pas toujours atteints en se conformant à une technique constamment identique à elle-même. Et dans les deux séries d'expérimentations, transformation en Bacille pisciaire, transformation en Bacille mobile, d'une part Lubarsch, avec un Bacille tuberculeux humain modifié par passage sur la Grenouille, Klein avec des Bactéries de Koch systématiquement écartées de toute vie parasitaire, dépourvues de virulence, végétant rapidement dans les milieux artificiels, ont pu leur rendre une virulence spécifique, le premier auteur par les inoculations expérimentales en série, le second par cultures sur lait; d'autre part, Ferran a pu rendre à des races saprophytes homogènes leur propriété tuberculogène par inoculations expérimentales en série.

De même qu'au fur et à mesure des ensemencements sur les milieux de culture appauvris et soumis à l'agitation fréquente, la vitalité du microbe semble faiblir tout d'abord extrêmement pour s'adapter ensuite à une végétation en milieux alcalins, de même dans les inoculations sériées de Bataillon et Terre, seront constatées la transformation successive de la Bactérie tuberculeuse humaine, en Bactérie pisciaire, Zooglée, Strepto-bacille, colorables directement par les couleurs basiques d'aniline et finalement la réduction extrême de la vitalité du micro-organisme. Mais ces races microbiennes progressivement détruites, hydrolysées, par les humeurs et les tissus vivants des animaux où elles sont introduites pourraient cependant, *au fur et à mesure que faiblit chez l'animal ses activités diastasiques d'assimilation*, récupérer, d'après J. Ferran, partie de leurs caractères ancestraux.

Pour cet auteur, la scissiparité des Microbes en général, dans nos milieux de culture artificiels n'est qu'un mode inférieur, transitoire de multiplication, dans le cycle de vie de végétaux d'une hiérarchie supérieure dans l'échelle de l'organisation, et pourvus de sexualité. En particulier, dans la transformation des colonies conglomérées du Bacille de Koch en suspensions homogènes, l'agitation paraît avoir un rôle prépondérant. N'y a-t-il pas là exactement phénomènes de dilution, d'hydrolyse et ensuite équilibre plus ou moins stable des corps microbiens avec le liquide de culture? On pourrait peut-être appliquer à ces transformations les considérations suivantes de J. Perrin sur la théorie des solutions colloïdales : « ... Pour chaque état du milieu s'établit d'ailleurs un équilibre différent... Si l'on admet que les charges électriques des particules colloïdales sont dues à des ions (H +, ou OH —) répandus dans le liquide et qui se fixent sur elles, on verra que lorsqu'une particule est assez grosse et que le nombre des ions est assez grand pour qu'elle arrive à en fixer plusieurs, elle porte là en elle une cause interne de dislocation qui peut en causer la bipartition. Ainsi peuvent se résoudre en éléments plus fins, sous l'influence d'un changement de milieu, les colloïdes à grosses particules. Les phénomènes de bipartition si fréquents chez les éléments de la cellule vivante trouvent là un modèle qui peut avoir avec lui d'étroites analogies. » Et si véritablement la matière vivante peut de plus en plus être envisagée comme formée de systèmes colloïdaux, nous

devons alors considérer comme possible le retour des micro-organismes vers des états ancestraux, l'ensemble de leurs réactions physico-chimiques étant réversibles.

Auclair tout en s'en tenant uniquement aux faits qu'il a observés ne nie pas la transformation possible du *germe prétuberculeux* de Ferran en Bacille de Koch, et se demande si cette dernière Bactérie « n'est pas le Bacille homogène transformé devenu virulent et adapté à une vie parasitaire? » Les oscillations dans la forme du microbe acido-résistant en vie parasitaire ne sont-elles pas démontrées tantôt par sa présence, tantôt par son absence apparente en des lésions qui gardent une virulence spécifique? Mais les faits apportés par Ferran méritent toute réflexion ; pour cet auteur la tuberculose n'est bien qu'une variété de coli-bacillose. Dans l'hypothèse transformiste, le Coli-bacille paraît être davantage un état biologique propre à plusieurs espèces, qu'une espèce déterminée ; *nombre de Bactéries acido-résistantes peuvent être transformées en races homogènes.* On peut penser que le Coli-bacille n'est « le plus vulgaire et le plus abondant des saprophytes » que précisément parce qu'il est l'une des phases terminales dans un processus commun de désintégration de celles des Moisissures qui sont le plus nombreuses dans les milieux extérieurs, susceptibles de pénétrer dans l'intestin des animaux, et d'y être plus où moins hydrolysées par les sucs digestifs.

En conséquence, s'il était bien démontré qu'il n'y a pas un Coli-bacille, mais des formes coli-bacillaires voisines, s'il était bien démontré que celles-ci peuvent arriver à produire chez les animaux, résorbées de l'intestin où elles sont toujours présentes et dans un état de désintégration plus ou moins avancé, des lésions de tuberculose, si les résultats obtenus par Ferran étaient confirmés, il faudrait alors concevoir différentes variétés de tuberculose, les unes déterminées par les états encore différenciés de micro-organismes divers : Bacilles acido-résistants, *Aspergillus*, certains *Discomyces*, les autres produites par des formes inférieures, devenues comparables entre elles, d'espèces microbiennes. Et ces dernières, d'abord très sensiblement différentes dans leur vie saprophytique en dehors de l'intestin, pourraient acquérir dans une vie parasitaire commune, chez l'Homme, les Oiseaux, les Vertébrés à sang froid, la propriété acido-résistante et certaines facultés pathogènes nouvelles.

On comprend dès lors l'importance que certains auteurs ont donnée à ces formes si polymorphes, à fonctions fermentatives si variables, englobées sous les dénominations générales de *Bactérium termo, Proteus vulgaris* dans la genèse de la tuberculose, ou d'une façon plus précise, dans la genèse des phlegmasies prétuberculeuses, et de la phtisie cousécutive. « Il s'agit ici d'une erreur d'interprétation, dit Artault, erreur que commettent beaucoup de médecins pour qui la tuberculose et la phtisie ne font qu'un, tandis qu'en réalité la première prépare quelquefois la seconde, et encore dans des proportions infimes, comme le prouvent les observations de tant de médecins, rapportées dans la thèse de Knopf en particulier... Tout dans les allures du Bacille de Koch rappelle les saprophytes ; il détruit les matières vivantes, toutes les fois qu'elles manquent de résistance et se laissent entamer, soit par faiblesse congénitale, soit par surmenage ou dénutrition, comme les Moisissures décomposent les substances organiques vieillies et exposées à l'humidité et au manque d'air... Ces allures placent donc la tuberculose en dehors du cadre des maladies infectieuses, à évolution fixe, pour en faire une maladie de misère physiologique, ce qui la rapproche singulièrement des maladies constitutionnelles. » C'est bien là la théorie de la tuberculose, maladie sociale ; l'alimentation défectueuse, les troubles de secrétion des ferments digestifs sous des influences diverses, l'alcoolisme en particulier, les fermentations intestinales secondaires, la résorption des micro-organismes, saprophytes de l'intestin, dans les tissus, les phlegmasies consécutives répétées, coagulation et nécroses locales, tel serait le mode de développement de la phtisie.

Les recherches de J. Ferran, et les travaux de Toussaint, Malassez et Vignal, Bataillon et Terre, qui leur donnent appui, sont les seules jusqu'ici qui précisent cette conception de la tuberculose, maladie sociale.

## CHAPITRE XIII

*Résumé de la première partie. Dans quel groupe de Bactéries faut-il ranger le micro-organisme de la tuberculose?*

A quel groupe de Schizophytes doit-on rattacher le Bacille de la tuberculose? Il est habituel de lui donner « une place à part » parmi les Bactéries.

Si nous résumons les principaux caractères morphologiques et biologiques de ce micro-organisme, nous voyons qu'il présente des caractères de coloration qui ne lui sont pas particuliers, mais peuvent être présentés par un nombre considérable de Bactéries saprophytes, tel le Bacille de la Timothée, tels des Champignons inférieurs comme certains *Discomyces*. Ces caractères de coloration ne sont pas stables; ils se modifient en même temps que le Bacille tuberculeux évolue, est désintégré dans sa vie parasitaire : des lésions tuberculeuses restent virulentes, où il est impossible de déceler par les réactions classiques de coloration aucun Bacille de Koch, et ce fait est fréquemment observé.

Le Bacille tuberculeux détermine chez les animaux surtout des lésions nodulaires, comme en déterminent les spores de nombreuses Moisissures : *Aspergillus*, *Discomyces farcinicus*, *Discomyces Eppingeri*, *Sterigmatocystis*, *Mucors*. Les Bacilles de Koch, et les spores des *Aspergillus* stérilisés dans de certaines conditions, déterminent encore des lésions nodulaires, comme en déterminent les particules inertes : ces tuberculoses ne sont pas réinoculables en série. Elles ne progressent pas; les nodules ont une tendance moindre à évoluer vers la caséification. S'il est des Bactéries, Strepto-bacilles, Zooglées, capables de déterminer des lésions de tuberculose, il apparaît comme probable que beaucoup de ces micro-organismes ont des relations très étroites avec le Bacille de Koch.

Non seulement le Bacille de la tuberculose perd dans les organismes qu'il a envahis ses réactions de coloration, mais encore *il n'y sporule pas, sauf peut-être dans les poumons* et cavernes pulmonaires, dont l'état hygrométrique et les conditions de température et d'aération peuvent être favorables au développement de nombreux micro-organismes. Les formations décrites autrefois comme spores ne sont que des vacuoles; et puisque le virus se multiplie lentement dans sa vie parasitaire et tend souvent à être hydrolisé, il faut définitivement attribuer la persistance de la virulence des lésions sans Bacilles de Koch, à des variations morphologiques de ces Bacilles.

Dans les cultures, le Bacille de la tuberculose, tant dans les milieux liquides que les milieux solides, se développe en colonies plus ou moins confluentes. Les micro-organismes semblent se dévelop-

per de mieux en mieux, à mesure qu'ils s'adaptent aux milieux artificiels. Ils sont réunis en conglomérats plus ou moins denses, parce que les éléments bacillaires sont réunis très étroitement les uns aux autres, par l'intermédiaire d'une substance unissante. Les Bacilles sont dépourvus de cils et par suite de mouvement; ils possèdent des endospores. Si l'on adopte la classification de Migula, on doit donc classer le virus tuberculeux dans la famille des Bactériacées, genre *Bacterium*, et non dans le genre *Bacillus* où sont rangés les micro-organismes à cellules mobiles, munies de cils vibratiles. Mais les endospores du *Bacterium tuberculosis* présentent, à l'encontre des spores des autres Bactéries, une faible résistance à l'action des températures élevées; elles se rapprochent ainsi des formes durables des Champignons inférieurs. De plus, les caractères de culture, développement en conglomérats isolés, en saillies verruqueuses et filaments périphériques radiés, ou en membranes plissées rapprochent sous un aspect commun le *Bacterium tuberculosis* et certains *Actinomyces*.

En vie parasitaire, le Bacille de Koch se modifie et peut arriver à perdre toute végétabilité (Kitasato-Straus). Comme conséquence secondaire, si l'on offre au micro-organisme ayant subi l'influence, nocive pour lui, des organismes qu'il a envahis, et pour récupérer sa vitalité, des milieux au sérum sanguin, les milieux communs utilisés pour la généralité des microbes, en réalité on ne fait que lui présenter encore des conditions défavorables, dysgénésiques. Sans doute sa virulence est ainsi maintenue ou renforcée. De même, Chauveau rendait la virulence au Bacille du charbon atténué, en le plaçant en de mauvaises conditions de développement par emploi de cultures au sang de Cobaye, puis au sang de Mouton. Mais si l'on donne à la Bactérie tuberculeuse des milieux sucrés, glycérinés, de composition végétale, tous milieux à réactions faiblement alcaline et plus souvent acide, et utilisés par Roux et Nocard, Sander, Kimla, Poupé et Vesely, le développement des colonies est plus abondant, et l'acclimatement plus rapide. La lenteur, l'irrégularité du développement peuvent en partie s'expliquer par des transformations préalables plus ou moins importantes, subies par le Bacille au cours d'une vie parasitaire plus ou moins longue. Par les conditions de son développement, le Bacille de Koch s'éloigne des Bactéries et se rapproche des Moisis-

sures qui préfèrent les milieux acides, aux milieux alcalins. De plus, il n'exige pas de milieux de culture spéciaux, rappelant par leur constitution le sol des organismes où il a vécu en parasite; des milieux artificiels composés de sels minéraux, additionnés de glycérine et même de mannite lui permettent de se développer.

Les tuberculines, produits *artificiels*, n'existant pas dans les cultures vivantes du micro-organisme, ne sauraient intervenir en rien pour différencier des bactéries *vivantes*.

La température de 38°, qu'exige le Bacille de Koch pour son développement, ne paraît être qu'un optimum, que ne réclament pas certaines variétés de Bacilles tuberculeux. Maffucci a pu cultiver le Bacille tuberculeux aviaire entre des limites très éloignées de température. Le Bacille des Vertébrés à sang froid se développe bien sur des milieux de culture soumis à des températures relativement basses : 20°-25°. Et même en admettant que le Bacille de la tuberculose humaine ne soit capable de végétabilité qu'à des températures élevées, cela ne saurait être un argument contre la possibilité d'une vie saprophytique : toute cette série des innombrables Moisissures : *Aspergillus*, *Penicillium*, *Sterigmatocystis*, *Mucor*, ont une vie saprophytique indéniable; mais se développent aussi aux températures de 37°, 39°, et 45° avec vigueur, et comme si les hautes températures accéléraient leur croissance. Et l'action pathogène primitive de beaucoup de ces germes n'est plus contestable actuellement.

Enfin très fréquemment, dans les cultures âgées ou tout au moins dans les cultures où se développent des Bacilles n'ayant pas été soumis depuis un certain temps à la vie parasitaire, apparaissent des formes ramifiées. On invoque fréquemment l'opinion de ceux qui les ont observées en premier pour en faire des formes d'involution, c'est-à-dire de dégénérescence : « jusqu'à plus ample informé, dit E. Macé, il paraît préférable de se rallier à l'opinion de Metchnikoff et de faire de ces formes de simples déviations involutives du type normal. »

Précisément Metshnikov insiste sur le sens précis qu'il donne à l'expression, formes d'involution : « Quoiqu'il n'y ait pas de doutes, dit-il, que les formes des Bactéries de la tuberculose, allongées et ramifiées, appartiennent à la catégorie des soi-disant formes involutives, on n'entend en rien affirmer par cela

qu'elles représentent des états de dégénérescence. » Et l'auteur exprime cette opinion qu'il s'agit là de formes indiquant un retour vers un état ancestral supérieur.

Cet état ancestral est-il loin de la forme bacillaire? Mais cette forme bacillaire elle-même ne paraît être qu'un état très transitoire dans la vie parasitaire du micro-organisme de la tuberculose.

Du point de vue théorique, comme du point de vue pratique, il est de toute importance de connaître la forme normale du Bacille tuberculeux hors les conditions de vie parasitaire. Il y a intérêt à savoir d'où il essaime, à connaître les transformations qu'il peut subir au cours d'adaptations successives à des conditions de vie différentes; au lieu de renforcer sa virulence par des conditions de développement trop artificielles, il y a intérêt à diminuer cette virulence, comme l'a fait déjà J. Ferran, pour pouvoir obtenir, selon les principes de la méthode pastorienne, des variétés atténuées susceptibles d'être utilisées comme vaccins.

Les recherches que nous allons maintenant résumer pourraient paraître nouvelles. En réalité, le premier travail qui discute la place systématique du Bacille de la tuberculose date de 1884. Les mémoires qui se sont succédés les uns aux autres depuis cette époque, traitant du même sujet, forment un ensemble très homogène, d'où il ressort nettement que le *Bacterium tuberculosis* appartient au groupe des Hyphomycètes, au groupe des Champignons de Moisissures.

La forme de Bactérie, sous laquelle on convient généralement d'envisager le virus, n'est elle-même que transitoire; l'Hyphomycète de la tuberculose réalise, en effet, les différentes formes microbiennes : Bactérie immobile, Strepto bacille, Bacille mobile, formes qui résultent d'une vie parasitaire *anormale* pour l'Hyphomycète, ou d'une vie particulière en différentes conditions de culture.

Cette conception évolue parallèlement à la théorie qui tend à considérer le Bacille de Koch comme un parasite strict; elle ne pourra sembler nouvelle que si elle l'emporte sur cette dernière théorie plus généralement admise.

# DEUXIÈME PARTIE

**I. — Formes ramifiées du microbe de la tuberculose, dans les cultures et en vie parasitaire.**
**II. — Formations actinomycosiques en vie parasitaire.**

## CHAPITRE I

*Formes filamenteuses et ramifiées du Bacille aviaire* (A. Petrone, 1884; E. Metshnikov, 1887; E. Klein, 1889; Maffucci, 1892).

En 1884, Angelo Petrone, de Naples, constate dans l'exsudat de méningites tuberculeuses, des formes variées du Bacille de Koch, et à ce sujet exprime cette opinion : « Je crois que le Bacille de la tuberculose appartient à un grade élevé dans l'échelle des Schizomycètes... et qu'il est un Microbe intermédiaire entre le groupe des Champignons microscopiques et celui des Schizomycètes. »

En 1887, E. Metshnikov fait paraître un mémoire sur le rôle phagocytaire des cellules géantes dans la tuberculose. L'auteur étudie préalablement l'agent spécifique de l'infection. Le parasite de la tuberculose, d'après ses observations, peut ne pas toujours être constitué par des Bacilles de dimensions constantes. Dans les crachats de phtisiques, et dans la rate tuberculeuse du Moineau, il a vu les bâtonnets s'allonger en filaments minces, assez longs, contournés, montrant à leur intérieur des parties non colorées, intermédiaire à des points du protoplasma bactérien ayant énergiquement retenu la teinture. Dans les cultures, les formes du Bacille sont particulièrement variées. La forme en bâtonnet est sans doute la forme prédominante; mais à côté d'elle, on peut constater la présence de formes microbiennes, de dimensions très réduites, d'aspect ovalaire, en lancette. Ces dernières formes composent parfois des cultures entières, développées sur sérum sanguin gélatiné ou agar glycériné, poussées à 36° ou à 42°. Les Bacilles ovalaires montrent en leur centre un seul point plus intensément coloré que le protoplasma environnant. De plus, en cultures âgées, apparaissent des formes ramifiées, à extrémités terminales renflées. Par exposition des cultures aux hautes températures : 43°, 44°, ces formes apparaissent plus tôt et se développent plus rapidement; c'est ainsi que, 20 jours après l'ensemencement, apparaissent

parmi les éléments bacillaires habituels, des formes longues, filamenteuses. Ces filaments se colorent souvent intensément; leurs extrémités sont renflées en massue. Dans les cultures plus âgées, vieilles d'environ trois mois, on voit se développer la série des formes suivantes : sur les filaments qui viennent d'être décrits, des bourgeons apparaissent en plusieurs endroits, formant des rameaux, d'où s'échappent encore des ramifications secondaires. Branches principales et rameaux ont les mêmes réactions colorantes que les Bacilles tuberculeux. Les colonies où de telles formes ramifiées sont nombreuses conservent leur aspect macroscopique caractéristique. La forme bacillaire n'est donc pas un état parfait, mais seulement un stade dans le cycle de développement d'un micro-organisme filamenteux, et les formes ramifiées font partie du cycle de développement normal de ce micro-organisme. « Quoiqu'il n'y ait point de doute que les formes du Bacille de la tuberculose, allongées en filaments, ramifiées, appartiennent à la catégorie des formes dites d'involution, on ne veut pas du tout affirmer, dit Metshnikov, par cette expression, qu'elles représentent des états de dégénérescence. » Ce sont des formations de retour vers un stade supérieur.

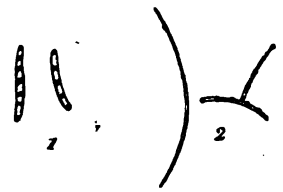



Fig. 1, d'après Metshnikov. — 1, Bacilles tuberculeux d'un nodule pulmonaire d'un Lapin, tué six mois après l'inoculation dans la chambre antérieure de l'œil. — 2, Bacilles tuberculeux de crachats humains.

D'après Methsnikov, on ne saurait considérer les parties claires des Bacilles comme des spores, comparables aux spores si résistantes du Bacille du charbon. Étant donnée la faible résistance du Bacille tuberculeux aux hautes températures, et l'impossibilité de colorer ces parties claires, il n'y a là que des vacuoles. On doit plutôt considérer comme spores, des grains très résistants à la décoloration, de forme régulièrement sphérique, en nombre variable avec la longueur des éléments bacillaires. En conséquence, Metshnikov pense qu'on ne doit pas rattacher le microbe de la tuberculose au genre Bacille, qui n'est qu'un stade de dévelopement que peuvent réaliser nombre de micro-organismes tout à fait dissemblables. Étant donnée l'enveloppe solide qu'il paraît posséder, le

micro-organisme tuberculeux doit plutôt être rattaché à un genre spécial, le genre *Sclerothrix*, dont il représente l'une des espèces; il mérite le nom de *Sclerothrix Kochi*.

Dans la deuxième partie de son mémoire, E. Metshnikov étudie l'influence des cellules géantes sur le microbe tuberculeux. Il s'est servi pour ses expériences du Lapin, et d'un autre Rongeur particulièrement abondant aux environs d'Odessa, le Spermophile. Ce dernier animal, très réfractaire à la tuberculose, est inoculé dans la cavité péritonéale, tandis que le Lapin, animal plus sensible est inoculé dans la chambre antérieure de l'œil. L'expérimentateur a employé pour ces injections des cultures très virulentes, développées sur agar glycériné. Chez le Spermophile, les cellules géantes se développent par suite d'un bourgeonnement tout à fait particulier (1) du noyau de cellules épithélioïdes, tandis que, chez le Lapin, la cellule géante ne résulte pas de ce bourgeonnement du noyau,

(1) Le mode de développement caryokinétique de la cellule géante, chez le Spermophile, les figures que donne Metshnikov relativement aux phases de cette division nucléaire sont tout à fait singulières. Les phénomènes de mitose des cellules épithélioïdes ont, d'après l'auteur : « cette propriété remarquable, qu'ils ne sont représentés que par un seul *aster*, tandis que les asters doubles aussi bien que le sectionnement du protoplasma sont toujours absents ». Les extrémités des filaments de l'aster s'épaississent à leur périphérie. Cette apparence leur donne un aspect en massue. Ces rayons ont une chromatine homogène. Puis leur extrémité devient transparente, et se fragmente. Chacun des rayons de l'aster évolue donc ainsi : par épaissement progressif et périphérique, par fragmentation du renflement terminal en masses hyalines, irrégulières, qui finalement deviennent ovales ou sphériques : ce sont les noyaux de la cellule géante. Un tel mode de division nucléaire, les conditions exceptionnelles dans lesquelles il a été observé, les figures même qui s'y rapportent laissent des doutes sur la nature de ces phénomènes, en tant que divisions caryokinétiques; mais ces formations radiées, avec massues périphériques qui se fragmentent réalisent précisément l'aspect, le mode de groupement, l'évolution fréquente des grains à massues d'actinomycose dans les tissus. L'observation que nous nous permettons de présenter ici, si elle est exacte, s'applique exclusivement au cas particulier. En aucune façon nous ne sommes autorisé à nier les phénomènes de caryocinèse des cellules du tissu conjonctif, comme des cellules des tissus épithéliaux sous l'influence d'infections à marche essentiellement lente comme la tuberculose et la syphilis. Bien au contraire, de nombreux faits d'observation générale, tels ceux cités par H. Claude dans sa monographie : *Cancer et tuberculose*, les relations invoquées aujourd'hui entre la syphilis et certains néoplasmes, l'aspect nettement néoplasique de différentes tumeurs qu'on hésite à rattacher à un germe microbien : Bactérie ou Champignon, doivent attirer l'attention sur ces phénomènes de mitose à côté de foyers infectieux bactériens ou mycosiques. Bien démontrés, ils rendraient très légitime cette hypothèse du développement *indirect* des tumeurs cancéreuses soit sous l'influence de l'irritation locale ménagée, soit sous l'influence des troubles généraux de nutrition (fixation et suppression des enzymes d'assimilation réalisant la sénescence) que déterminent très certainement toutes les infections lentes.

caractéristique chez le Spermophile, mais de la fusion de plusieurs cellules épithélioïdes dont les noyaux ne montrent pas de modifications notables. Quoi qu'il en soit, on peut suivre dans les cellules géantes du Lapin et surtout du Spermophile, les modifications subies par les Bacilles.

Ou bien ceux-ci disparaissent sans laisser de traces ; ou bien, très fréquemment, augmentent de dimensions, s'enveloppent d'une

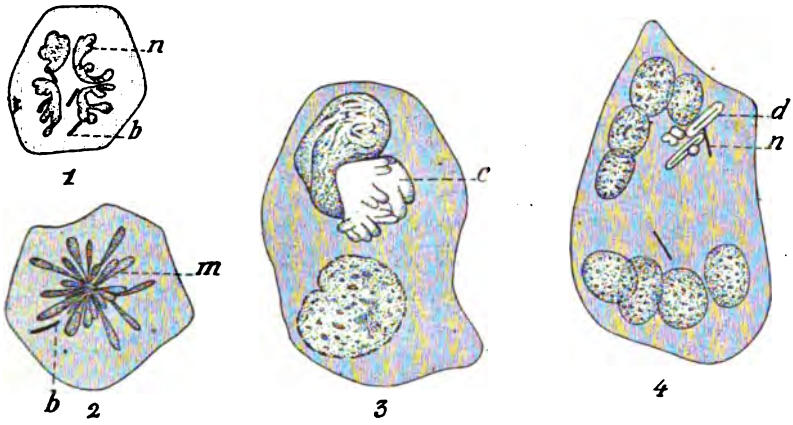



Fig. 2, d'après E. Metshnikov. — 1, cellule géante d'un nodule tuberculeux du foie d'un Spermophile mort 21 jours après l'injection intrapéritonéale ; *b*, Bacilles tuberculeux normaux ; *n*, formes résultant du sectionnement du noyau cellulaire. — 2, cellule épithélioïde d'un foyer tuberculeux du même Spermophile ; *m*, *Monasterform* : division du noyau sans formation de deux asters et sectionnement consécutif du protoplasma ; *b*, Bacille tuberculeux normal. — 3, partie d'une cellule géante d'un nodule de la rate d'un Spermophile, tué trois mois après l'inoculation ; *c*, amas de Bacilles tuberculeux, réunis les uns aux autres par la substance capsulaire. — 4, cellule géante d'un nodule tuberculeux du Lapin ; *d*, Bacilles tuberculeux épaissis, avec substance capsulaire ; *n*, Bacilles tuberculeux normaux.

capsule d'apparence jaunâtre, non colorable par les réactifs habituels du Bacille tuberculeux. Progressivement les éléments bacillaires arrivent à disparaître dans cette enveloppe, et ne peuvent plus être colorés.

Ces nouvelles formations ont alors une couleur naturelle jaune ambrée et peuvent se réunir très étroitement les unes aux autres pour former des amas compacts, de consistance solide. Ces phénomènes d'encapsulement qui ne se produisent jamais dans les cultures, sont déterminés d'après Metshnikov par l'action directe des

phagocytes. L'auteur présente les conclusions suivantes : le fait de la disparition rapide des Bacilles dans les cellules géantes, contrastant avec leur persistance et leur lente évolution dans les cultures; le fait que les micro-organismes ne laissent jamais de spores dans les lésions; enfin les phénomènes d'encapsulement des Bacilles; la réunion des éléments bacillaires, ainsi épaissis, transformés, les uns aux autres par l'intermédiaire de la capsule; la formation consécutive d'amas compacts, d'apparence jaune ambrée, de consistance solide, très résistants à l'action des acides forts et de la potasse, tous ces faits démontrent l'action destructive des phagocytes sur le Bacille de Koch. Au Congrès international d'Hygiène de Londres, en 1891, Metshnikov rapporte des résultats comparables, à la suite d'expériences sur le *Meriones*, petit Rongeur vivant en Afrique; cet animal est particulièrement résistant à la tuberculose. Il peut vivre fort longtemps après inoculation de virus tuberculeux dans la chambre antérieure de l'œil. Dans les cellules géantes des nodules tuberculeux présentés par ces animaux sacrifiés au bout de six à sept mois, les Bacilles sont fréquemment inclus en des enveloppes concentriques, de consistance solide, non colorables, et imprégnées de phosphate de chaux.

En 1889-1890, E. Klein, de Londres, dans un rapport sur l'étiologie de la diphtérie, mentionne le développement en filaments ramifiés du micro-organisme de Lœffler. Et à ce sujet, il expose qu'il a fait des constatations identiques sur le Bacille de Koch. En des cultures sur agar glycériné et bouillon de Bœuf développées à 37°, âgées de plusieurs semaines à plusieurs mois, il constate, après coloration classique des préparations par la fuchsine, et décoloration par l'acide nitrique au 1/3, la présence au milieu des éléments bacillaires de filaments plus ou moins longs, avec renflements terminaux. Ces formations sont de plus en plus nombreuses, à mesure que la culture vieillit; elles présentent les mêmes réactions de coloration que les Bacilles tuberculeux. « Je dois faire ressortir, dit E. Klein, que les cultures où ces formations sont trouvées, sont pures; j'ai fait des préparations de diverses colonies de Bacilles tuberculeux à des époques différentes, et je trouvais *sans exception*, qu'après plusieurs semaines, les filaments ci-dessus mentionnés se présentent en nombre de plus en plus élevé dans les cultures, et se laissent facilement rattacher dans leur évolution aux Bacilles tuberculeux

typiques par des formes de transition. De nombreuses cultures pures de tuberculose sur agar glycériné et bouillon furent examinées et *il n'y eut pas un cas où elles ne purent être trouvées;...* ce qui prouve nettement que nous n'avons pas affaire ici à des formes d'involution, c'est le fait digne de remarque que beaucoup des filaments sont ramifiés à la façon d'un mycélium ; les filaments les plus longs avec extrémités divisées dichotomiquement, à massues terminales sont si semblables à des hyphes mycéliennes qu'il paraît à peine possible, si les phases de transition et le mode de coloration

Fig. 3, d'après Maffucci. — *a*, *a'*, *a''*, *b*, *c*, formes ramifiées d'une culture de tuberculose aviaire à 45°, âgée de 2 mois ; à droite, longues formes bacillaires (*b*) granuleuses et à extrémités renflées, au milieu de Bacilles longs, minces et granuleux (*a*). Culture de tuberculose aviaire sur sérum glycériné.

n'étaient présents, de pouvoir les considérer comme appartenant au Microbe de la tuberculose. »

Etant donné qu'il s'agit là de ramifications vraies, étant donnée l'apparition constante et progressive des formations ramifiées dans les cultures, l'auteur conclut que : « les Bacilles tuberculeux, tels qu'ils se rencontrent dans le corps de l'Homme ou des animaux, dans les cultures sur sérum, dans les premiers mois des cultures sur agar glycériné et en bouillon, ne représentent qu'une phase dans le cycle du développement d'un micro-organisme se rapprochant morphologiquement d'un Champignon à mycélium. » En 1892, après les travaux de Maffucci et de Fischel sur ce sujet, E. Klein, dans une revendication de priorité, expose à nouveau les principaux résultats de ses constatations sur le mode de développement en cultures des Bactéries de la tuberculose.

En 1892, Maffucci donne les résultats de recherches expérimentales sur la tuberculose aviaire. A partir de 43° jusqu'à 50°, les cul-

tures de la tuberculose des Gallinacés contiennent toujours, d'après lui, des formes ramifiées, avec ou sans renflements terminaux. L'observateur examine le développement de ces formes ramifiées dans une première série de cultures, exposées à la température de 45°. Au bout d'un mois, les Bacilles s'allongent, deviennent granuleux, se ramifient. Les ramifications sont bien réelles; elles ne sont pas dues à une superposition des filaments. Les rameaux se terminent fréquemment par des renflements en forme de massue, où apparaissent des grains retenant énergiquement la couleur. Si les cultures développées à 45° sont transportées dans une étuve, où la température n'est que de 37°, au bout d'un mois il n'est plus possible d'y trouver ces formes ramifiées et renflées. Si au contraire elles sont maintenues à la température de 45°, on voit, dans le courant du deuxième mois, les Bacilles devenir très granuleux, les filaments s'allonger encore, se ramifier, les formations renflées en massue augmenter en dimensions. On pourrait penser à une contamination des cultures, à une pénétration d'autres micro-organismes. Mais les cultures conservent toujours leur même aspect microscopique. Enfin, dans le courant du troisième mois, tous les Bacilles deviennent filamenteux. Dans le corps des articles bacillaires, les granulations s'espacent et deviennent plus petites.

Maffucci étudie ensuite l'apparition des formes ramifiées sur des cultures maintenues à la température de 50°. Au bout de 8 jours, les Bacilles deviennent granuleux et s'allongent en filaments qui commencent à se ramifier. Après 18 jours, et sans que le développement soit macroscopiquement très manifeste, les formes filamenteuses, ramifiées, avec massues terminales se sont multipliées. Un ensemencement peut être encore réalisé avec ces cultures, au bout de 50 jours d'exposition à 50°. Pourtant l'examen microscopique montre que beaucoup des Bacilles sont très granuleux et très longs; cependant on aperçoit encore à côté des filaments, et des formations renflées de petits Bacilles colorés d'une façon homogène. Mais après deux mois d'exposition à 50°, toutes les formes, Bacilles, filaments, massues se désagrégent et la culture ne contient plus que des granules capables de fixer intensément la couleur, et qui sont peut-être des spores. Mais ces granules sont détruits à des températures relativement basses.

Enfin à 43°, même après trois mois, les Bacilles des cultures de

tuberculose aviaire ne se transforment pas en filaments ramifiés, à extrémités renflées.

De tous ces faits, Maffucci conclut que les variations morphologiques du Bacille aviaire sont en rapport direct avec un développement à températures élevées, 45 à 50°. De 25 à 43°, les formes filamenteuses et ramifiées n'apparaissent jamais. Le Bacille de la tuberculose des Mammifères ne se développe pas au-dessus de 42°. Il ne peut donc manifester de variations morphologiques spéciales comme le Bacille tuberculeux aviaire. C'est encore là un caractère distinctif des deux virus. L'auteur croit que Metshnikov a fait ses recherches seulement sur des cultures de tuberculose aviaire; Metsnikov, en effet, a observé les formes ramifiées sur des cultures développées à la température de 43°,6. En 1888, on ne faisait pas de distinction entre le Bacille de la tuberculose aviaire et le Bacille de la tuberculose humaine, qui ne se développe cependant pas au-dessus de 42°. Maffucci pense que les formes ramifiées, étant donnée leur apparition à haute température, ne sont que des formes de dégénérescence.

Toutefois, d'après l'auteur lui-même, les cultures qui contiennent, même en abondance, ces formations ramifiées, à extrémités terminales renflées, peuvent être réensemencées et sont pathogènes pour la Poule.

Mais, d'une part du sérum sanguin ensemencé avec de telles cultures, et maintenu à la température de 37°, d'autre part les tissus de Gallinacés inoculés avec ces mêmes cultures, ne présentent à l'examen microscopique rien autre chose que la forme bacillaire.

## CHAPITRE II

*Formes filamenteuses et ramifiées du Bacille des Mammifères* (Fischel, Hueppe, 1893; Hayo Bruns, 1895; Coppen Jones, 1893-1896).

En 1893, Fischel, de l'Université de Prague, rappelle les faits de pléomorphisme du Bacille tuberculeux déjà observés par Metshnikov, Klein, Hueppe, Maffucci. On doit les rechercher à propos de ce micro-organisme important, étant donné que, d'une part, nombre de Bactéries manifestent une pléomorphie considérable variable avec le terrain de culture : *Bacillus pyocyaneus* Charrin,

*Coccobacillus prodigiosus* (Schottelius) et que, d'autre part, des organismes plus élevés en organisation, comme l'*Actinomyces bovis*, présentent une grande variabilité morphologique dans les cultures. Il est donc légitime de se poser la question : certains micro-organismes considérés comme parasites ne sont-ils pas des formes particulières d'espèces pléomorphes d'organisation plus élevée? En particulier, *Bacillus tuberculosis* appartient-il à une espèce pléomorphe et quelles formes peut-il manifester?

D'abord Fischel avait à retrouver les différentes formes décrites antérieurement, et spécialement les renflements en massue et les formes ramifiées décelées par Metshnikov et Maffucci dans les cultures de tuberculose aviaire. Fischel, non seulement constate la présence de ces formes dans les cultures de tuberculose aviaire, mais encore dans les cultures de la tuberculose des Mammifères. — Ces deux virus ne sont d'ailleurs que des variétés d'une même espèce. Par des expériences, il démontre que la sensibilité du Chien à la tuberculose humaine est inconstante. L'auteur rappelle les expériences de Cadiot, Gilbert et Roger, sur des Lapins inoculés avec le Bacille aviaire et morts en trois mois environ avec des lésions nodulaires, ce que n'admet pas Maffucci. Il modifie les terrains de culture pour faire varier l'aspect macroscopique des colonies des deux variétés de la tuberculose. Sur du sérum de sang de Poule glycériné, le Bacille des Mammifères prend sensiblement l'aspect des colonies de tuberculose aviaire. De même, sur sérum de sang de Chien. Avec des parcelles de lésions nodulaires du Lapin, il ensemence des œufs; et après une croissance de plusieurs mois dans un tel milieu, les Bacilles sont transportés sur de l'agar glycériné et boriqué. L'inoculation de telles cultures à des Cobayes ou à des Lapins ne produit qu'une tuberculose à évolution très lente et ne donnant lieu, pendant plusieurs mois, avant la généralisation par conséquent très tardive, qu'à des modifications locales. Des Poules inoculées avec les mêmes cultures moururent en manifestant les signes de la tuberculose des Oiseaux. De plus, l'aspect macroscopique des cultures directement ensemencées avec des lésions de tuberculose spontanée, soit de Faisans ou de Poules (Hueppe) ou de Singe (Fischel), n'est pas toujours aussi différencié qu'on l'estime généralement. Les cultures faites par Hueppe dans le premier cas, et avant l'acclimatement à une suite de milieux

artificiels, avaient une apparence grise et sèche. Dans le second cas, les cultures de la tuberculose du Singe ressemblaient macroscopiquement à celles de la tuberculose aviaire. Fischel pense que la tuberculose des Oiseaux n'est, comparativement à la tuberculose des Mammifères, que le même virus modifié et affaibli par l'adaptation au corps des Gallinacés. En plus, dans des cultures de tuberculose aviaire et humaine, sur gélose glycérinée et sur sérum sanguin, développées à la température de 40°, Fischel constate, en examinant les portions marginales de la masse en croissance, en préparations non colorées, la présence de filaments présentant de courtes ramifications et partant de la tige principale à angle aigu. Dans des préparations colorées de cultures sur sérum de sang de Chien coagulé, de tuberculose des Mammifères, l'auteur relève également la présence de nombreuses formes ramifiées, à côté de la forme habituelle en bâtonnet. Le filament bacillaire peut s'amincir à l'une des extrémités, et dans l'intérieur d'un tel bâtonnet sont visibles des formations nodulaires séparées, à protoplasma condensé. « Les ramifications ne sont point constituées par une juxtaposition fortuite. Cela est facile à voir même sur la plaque photographique, où l'on constate le passage direct de la membrane protectrice de la tige sur la branche. » Fischel n'a jamais pu constater de cloisons dans les formes ramifiées de la tuberculose des Oiseaux ou des Mammifères. En plus, il aperçoit dans des cultures vieilles de quatre semaines du Bacille aviaire, développées à 37° sur un milieu nutritif contenant de l'acide borique, des bâtonnets régulièrement plus longs que les Bacilles de la tuberculose aviaire et qui portent à l'une de leurs extrémités un renflement piriforme. Cet élément bacillaire avec renflement a ainsi l'aspect d'une baguette de tambour à poignée mince, à extrémité arrondie, mais légèrement étirée à la pointe. Ces massues contiennent des parties brillantes, claires, non colorables; mais les contours se laissent colorer. En considérant que ces formes renflées ont été trouvées, et sur des cultures âgées et sur des cultures plus jeunes contenant une substance stimulante, par exemple du thymol, qu'elles se sont développées sur un micro-organisme filamenteux, alors on arrive à cette conviction que de telles formes peuvent être des modes de fructification d'un état de croissance saprophytique de la tuberculose des Oiseaux, et que peut-être, ce sont des formes compa-

rables à des conidies. De plus, le fait qu'après la coloration à la fuchsine phéniquée, elles résistent plusieurs minutes à l'action décolorante de l'acide sulfurique montre encore qu'il s'agit bien là de formes durables du Bacille de la tuberculose aviaire. Et ainsi ce sont des formes d'évolution et nullement de dégénérescence. Le Bacille de la tuberculose manifesterait-il donc des formes de fructification diverses? En réalité les formations décrites par Koch comme spores, sont plutôt, de l'avis de Hueppe, des vacuoles, et la multiplication des Bacilles paraît se faire par arthrospores.

Des cultures de tuberculose des Mammifères et de tuberculose des Oiseaux furent encore faites sur de l'agar glycériné contenant 2 p. 100 d'une solution saturée de thymol. Les colonies se développent en une pellicule qui s'épaissit, forme des proéminences, devient par places nettement jaune; de telles colonies de Bacilles aviaire et humain « ont, dans cet état, une ressemblance frappante avec de vieilles cultures d'*Actinomyces* sur glycérine agar ». Ces cultures s'étaient développées aussi bien à 37° qu'à 40° : les colonies de tuberculose aviaire laissaient voir très rapidement les formations en baguette de tambour, déjà décrites; les préparations colorées des colonies de tuberculose humaine montraient des formes ramifiées et filamenteuses.

En cultivant le Bacille des Mammifères sur des œufs, 3 fois sur 5, les éléments bacillaires ont pris une forme courte et très granuleuse. Ces cultures contiennent également des formations sphériques résistant à la décoloration par les acides. Dans toutes les cultures, les Bacilles s'étaient multipliés dans le jaune de l'œuf. En ensemençant les Bacilles très courts et granuleux décrits plus haut sur agar glycériné et boriqué, Fischel obtint, aussi bien à 37° qu'à 40°, des colonies rondes, par endroits isolées, en d'autres confluentes. Elles avaient ainsi l'aspect de colonies de tuberculose aviaire. A l'examen microscopique on voyait, à côté de bâtonnets courts, des formes filamenteuses dont les ramifications se terminaient par un renflement. La grosseur de ces renflements terminaux dépassait celle des massues constatées dans des cultures de tuberculose aviaire du même âge et soumises à une température égale. On pouvait encore remarquer des formes filamenteuses, mais avec de très courtes ramifications, en tout semblables à celles que Maffucci décrit dans les cultures du Bacille aviaire. Mais Fischel dit ne pas savoir pour-

quoi, dans les deux autres cas, les ramifications avec intumescences terminales manquaient.

Des cultures de tuberculose des Mammifères sur peptone agar à 8 p. 100, montrent des colonies petites, en forme de rosette, à partie centrale jaune brun, à zone périphérique constituée par des plis rayonnant régulièrement de la partie centrale vers l'extérieur. Le même aspect fut réalisé par des cultures de tuberculose aviaire sur peptone agar à 10 p. 100. De telles colonies sont essentiellement comparables, macroscopiquement, aux colonies d'actinomycose. Hueppe d'ailleurs, depuis longtemps, avait été frappé de cette ressemblance, et en avait fait mention au Congrès de Londres en 1891. Maffucci pensait que les formes renflées et ramifiées ne s'observent jamais dans les cultures de tuberculose des Mammifères, et qu'elles s'observent dans les cultures de tuberculose aviaire sous des conditions spéciales de haute température de croissance de 46 à 50°. Fischel pense avoir démontré que le Bacille tuberculeux, chez les Mammifères comme chez les Oiseaux, montre en culture des formes pléomorphes, mais déterminées; leur apparition relève plus du sol des cultures que de l'âge de celles-ci, et de la température auxquelles elles se développent. La question reste non résolue, de savoir si ces formes ramifiées peuvent apparaître en dehors des organismes, dans la nature, et et telles qu'elles se manifestent sur les terrains de culture artificiels. En conséquence, Fischel termine ainsi : « L'agent de la tuberculose est un micro-organisme pléomorphe. La forme bacillaire est la forme parasitaire du micro-organisme qui montre dans son existence saprophytique des filaments ramifiés. La désignation spécifique de ce micro-organisme ne me paraît pas encore pouvoir être donnée avec assurance. Ce n'est morphologiquement ni un Bacille, ni un Cladothrix; mais il appartient, dans son existence saprophytique, vraisemblablement à un Champignon pléomorphe de genre plus élevé. La ressemblance macroscopique qui existe entre les cultures d'actinomycose et de tuberculose, aussi bien que la présence de formations microscopiques comparables dans les cultures de ces micro-organismes font penser à une parenté étroite entre le virus de la tuberculose et l'*Actinomyces bovis.* »

Si nous résumons, d'après les photographies qu'a données

Fischel à la fin de son mémoire, nous voyons que cet auteur a trouvé des formes montrant des ramifications non douteuses avec légers renflements terminaux sur des préparations colorées de cultures de tuberculose aviaire, âgées de quatre semaines, et s'étant développées à 40° sur agar glycériné. Des formes tout à fait comparables ont été également trouvées dans des cultures de tuberculose des Mammifères [Lapin], ayant subi préalablement deux ensemencements successifs sur l'œuf et ensuite réensemencées à 37° et à 40° sur agar glycériné et boriqué. Les massues terminant les rameaux étaient plus épaisses que les renflements des formes ramifiées décelées dans des cultures de tuberculose aviaire du même âge et développées également à 37-40°. Ces cultures étaient vieilles d'environ huit semaines. Les ramifications se font à angle aigu ou à angle droit.

Des formes moins richement ramifiées, colorées, résistantes à la décoloration par les acides furent encore trouvées sur des préparations de cultures de tuberculose des Oiseaux sur sérum de sang de Bœuf coagulé développées à 40° et âgées de 4 semaines. Des formes exactement semblables furent décelées dans des préparations colorées de cultures de tuberculose des Mammifères développées à 37° sur sérum de sang de Chien coagulé. L'auteur ne précise pas l'âge des cultures.

Quant aux formes montrant des renflements très considérables, en tout comparables aux formes que Metsnikov et Maffucci ont représentées dans leurs figures, quelquefois reliées deux à deux ou trois à trois par des portions intermédiaires filamenteuses très étroites, elle ont été trouvées par Fischel sur des préparations colorées de cultures de tuberculose aviaire, vieilles d'un an et 7 mois, développées à la température de 37° sur bouillon glycériné. Les préparations, sans exception, furent examinées avec un grossissement de 1200. Elles étaient colorées à la fuchsine phéniquée, et traitées ensuite par l'acide sulfurique. Nous ne croyons pas que Fischel ait obtenu les différentes formes ramifiées dans des cultures anaérobies, comme l'ont mentionné différents auteurs. Du moins, nous ne l'avons pas lu. On fait grief à Fischel du manque de netteté de ses photogravures; Coppen Jones a pu comparer certaines d'entre elles à des photographies de taches de la lune. En réalité, les figures obtenues par coloration des préparations; fig. 2. 6, 9, 11

de la pl. III sont suffisamment précises. C'est d'après elles que nous avons fait le résumé ci-dessus. On ne saurait douter des ramifications réelles qu'elles présentent et de l'idendité de telles formations avec celles que Metshnikov, Maffucci, Hayo Bruns figurent dans leurs planches. L'aspect macroscopique des cultures de tuberculose du Lapin sur agar glycériné, et de tuberculose aviaire sur agar peptoné est exactement celui d'une formation en rosette, régulière, à centre jaune et plis radiés blanchâtres. Certains auteurs ont pu trouver que les renflements terminaux des formations ramifiées des cultures de tuberculose ne ressemblaient que très peu aux massues que le *Discomyces bovis* forme *dans les tissus*. Il ne semble pas que Fischel ait présenté la comparaison dans ces termes : il a comparé les intumescences terminales des filaments ramifiés de tuberculose seulement aux renflements que l'Actinomyces forme également *dans les cultures* (... mikroskopische Gebilde, auch in Culturen des Actinomycespilzes gefunden wurden...). Les formes ramifiées ont été trouvées non seulement dans des cultures additionnées de thymol ou d'acide borique, mais encore dans des milieux ordinaires : agar glycériné, sérum de sang de Bœuf. Les figures sont faites d'après des préparations de cultures âgées d'au moins quatre semaines.

Le travail de Fischel fut fait sous la direction de Hueppe. Ce dernier auteur, dans une conférence, en 1893, renouvelle les conclusions de Fischel. « D'après les recherches de Klein, de Fischel et d'après mes propres observations, le soi-disant Bacille tuberculeux n'est que la forme parasitaire d'un Champignon pléomorphe. » Les Bacilles tuberculeux des Oiseaux et des Mammifères, que Koch et Maffucci veulent séparer en espèces distinctes, ne sont que des formes parasitaires du même micro-organisme adaptées à des êtres différents. Ils en reçoivent des caractères singuliers, mais il est possible de transformer réciproquement ces deux variétés l'une en l'autre.

Hayo Bruns, de la Faculté de Strasbourg, produit en 1895 une contribution personnelle à la question de la pléomorphie du micro-organisme de la tuberculose. Il rappelle que les formations mycéliennes n'ont été trouvées jusqu'ici que sur des cultures de tuberculose aviaire. Fischel cependant est le premier à les avoir mises en évidence en des cultures de tuberculose des Mammifères. C'est une confirmation des observations de Fischel qu'apporte l'auteur. Deux

cultures pures de tuberculose d'origine humaine non douteuse, développées sur agar glycériné, exposées constamment pendant cinq mois environ à la température de 37 à 37° 5, lui ont montré des formes ramifiées typiques et nombreuses. Ces formes ne purent être trouvées dans d'autres cultures développées en des conditions identiques. La coloration des préparations des deux premières cultures fut réalisée à l'aide de la solution de fuchsine phéniquée, et la décoloration effectuée par action de l'acide nitrique au quart, et de l'alcool. Les formations, filamenteuses et ramifiées, se coloraient, d'après cette méthode, comme les Bacilles tuberculeux; leur image a été reproduite avec un grossissement de 1200, par un artiste, pour éviter toute interprétation personnelle. Les figures que donne Hayo Bruns ont été ainsi dessinées d'après une seule préparation; elles permettent de montrer toutes les phases de transition entre le simple bâtonnet et la formation richement ramifiée à extrémités terminales renflées en massue. H. Bruns pense que les corpuscules ovoïdes, assez volumineux, très chromophiles, qui s'échelonnent au nombre de deux ou trois dans un bâtonnet, et dépassant sa largeur, peuvent être considérés comme des formes durables. Comme des spores, ils donnent d'une façon nette la réaction de Neisser; mais les cultures où ces corpuscules sont présents sont stérilisées après dix minutes d'exposition à la température de 80°. Sur les filaments, les rameaux se séparent à angle droit de la tige principale ou bien la ramification se présente comme dichotomique. Si les formes ramifiées, dit l'observateur, étaient des formes dégénératives, on devrait les remarquer de plus en plus nombreuses au fur et à mesure que les cultures vieillissent et dans la plupart des cultures. En réalité, ces formes qui montrent une organisation caractéristique, n'apparaissent pas dans toutes les cultures indistinctement; et quand elles apparaissent, c'est à un certain moment de l'évolution des micro-organismes, sous des conditions indéterminées, mais bien dans la phase active du développement. Au contraire, d'une façon constante, la dégénérescence des cultures, leur vieillissement, se manifeste toujours par une désintégration des Bacilles qui deviennent granuleux, très vacuolaires, en partie incolorables, et se résolvent en cocci de dimensions réduites, très chromophiles. Si l'on doit désigner les formes ramifiées comme des formes d'involution, il faut bien comprendre qu'on les considère ainsi, comme

des formes de retour vers l'état ancestral d'un micro-organisme saprophyte, dont la forme parasitaire est un bâtonnet. En outre, dans un assez grand nombre de cultures âgées de tuberculose aviaire, développées sur agar glycériné, à la température de 37°, H. Bruns constate encore la présence de formes ramifiées, tout à fait comparables à celles qu'il a décrites précédemment dans les deux cultures de tuberculose humaine; les filaments y étaient cependant plus grêles et les ramifications moins nombreuses.

L'auteur présente les conclusions suivantes : « La thèse de Maffucci, d'après laquelle les formes pléomorphes n'apparaissent que dans la tuberculose aviaire, et non dans les cultures de tuberculose humaine, n'est plus exacte. On peut ainsi expliquer l'apparition plus fréquente des formes filamenteuses et ramifiées dans la tuberculose aviaire : l'adaptation à la vie parasitaire du micro-organisme de la tuberculose est plus complète chez les Mammifères que chez les Oiseaux. Cette différence d'adaptation est peut-être due à la température plus élevée des Oiseaux; de sorte que le Bacille aviaire, parasite peu adapté, reprend plus rapidement sa forme saprophytique. »

Le travail de H. Bruns fut fait sous la direction de E. Levy. En 1899, ce dernier auteur, qui a vu les préparations de Bruns, s'exprime ainsi dans un article « sur les Actinomyces et les Bactéries proches parentes de ce groupe » : « Les ramifications, dans les préparations de Bruns, du micro-organisme de la tuberculose des Mammifères se montraient, en quelques préparations, extraordinairement prononcées : elles correspondent, comme on peut l'affirmer maintenant avec certitude et en raison des connaissances plus récentes, absolument à celles des Actinomyces. »

En 1893, Coppen Jones rapporte le résultat de ses observations sur des formations spéciales contenues dans l'expectoration de phtisiques, à la période des ulcérations pulmonaires. Fréquemment sur les fibres élastiques des crachats, il remarque, sans coloration préalable des préparations, des corps réfringents de 1 à 20 μ de longueur pressés les uns contre les autres, saillant à la façon des massues que l'*Actinomyces* forme dans les tissus. Ces massues, colorées à la fuchsine, se décolorent par l'alcool. D'après Coppen Jones, elles existent dans 30 p. 100 des cas de tuberculose ulcéreuse à évolution lente et dans 75-80 p. 100 des cas où la fonte du tissu pulmonaire

est rapide. De plus, à l'intérieur de fragments de masses caséeuses, dans douze cas de tuberculose, l'auteur a vu des formations rayonnées, « non pas développées sur les fibres élastiques, mais indépendantes dans les conglomérats de cellules mortifiées et de Bacilles tuberculeux qui composent les masses caséeuses, et donnant à s'y méprendre l'aspect des petits grains d'actinomycose. » Tout en établissant un rapport de fréquence étroit entre les cas de tuberculose à Bacilles de Koch et la présence de telles formations, Coppen Jones dans cette communication provisoire n'établit aucun lien botanique entre les Bacilles tuberculeux et les massues. Il considère cependant celles-ci comme des formes d'origine

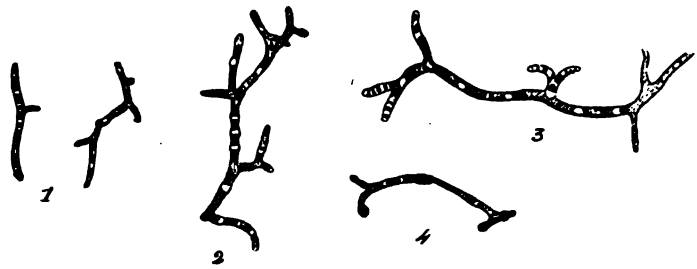



Fig. 4, d'après Coppen Jones. — 1 (× 1000) et 2 (× 1250), filaments ramifiés du Microbe de la tuberculose constatés dans des crachats humains; 3 (× 1250), filament de tuberculose avec vacuoles pénétrant dans les ramifications; 4, forme ramifiée du Microbe tuberculeux de crachats humains avec « spores ».

mycélienne. En 1895 et 1896, il produit deux communications sur la morphologie et la place systématique du Champignon de la tuberculose et sur les formations en massue de l'*Actinomyces* et du *Tuberculomyces* (Bacille de Koch). Comme Fischel Coppen Jones estime que : « la rareté des formes ramifiées et filamenteuses dans les cultures pures tient en partie aux procédés peu ménagés dont on use dans les méthodes usuelles de préparation. » Il emploie pour ses observations deux méthodes : 1° : les macérations, soit en solution saline, soit dans la solution alcoolique de Ranvier, (celle-ci est préférable); 2° les coupes, après inclusion des colonies dans la paraffine.

Les cultures macérées étaient des cultures de tuberculose humaine âgées de 3 à 4 mois développées sur agar glycériné. Dans les préparations de ces cultures on voit des filaments incurvés qui ne sont pas constitués par une chaîne de courts bâtonnets comme les fila-

ments du Bacille du charbon. De plus, « dans chaque champ visuel apparaissent un ou plusieurs filaments qui montrent des branches et des rameaux. La ramification est vraie; ce n'est pas une ramification par pseudo-dichotomie comme celle des Cladothrix. On peut voir les ramifications dans toutes leurs phases; depuis les plus petits bourgeons qui sont à peine une légère saillie des parois cellulaires, jusqu'à de plus grandes branches (10 $\mu$) avec ramifications secondaires. » Pour Coppen Jones, les spores de Koch sont des formations vacuolaires; et ces vacuoles peuvent pénétrer en partie de la branche principale dans le bourgeon latéral. Elles s'échelonnent à intervalles variables, séparées par des portions de protoplasma fixant énergiquement les colorants. Le fait qu'elles existent à la base même des bourgeons empêche de les considérer comme formations dégénératives.

Fig. 5. — Fragment d'une culture pure sur agar pressée sous la lamelle, d'après Coppen Jones.

L'apparence qu'en reçoit le micro-organisme tuberculeux est singulière pour un Bacille, mais elle est tout à fait en accord avec la structure d'un filament mycélien. Les petits bourgeons sont souvent renflés à l'extrémité comme ceux des *Actinomyces* et ceux d'autres Champignons. Sur les coupes des colonies, âgées d'environ 2 mois, Coppne Jones fait cette constatation que les membranes de la culture ne se composent pas d'une simple accumulation de bâtonnets, mais bien d'une grande quantité de filaments parallèles les uns aux autres et s'élevant verticalement sur le sol de culture. Il n'y a que dans les parties les plus minces des coupes qu'on peut être sûr, d'autre part, que des ramifications vraies existent. L'angle de ramification est ouvert du côté de la surface de la culture. Dans la profondeur de l'agar même, il n'y a presque pas de filaments, mais seulement de petits Bacilles; ce qui indiquerait à l'auteur que la formation mycélienne est en rapport direct avec

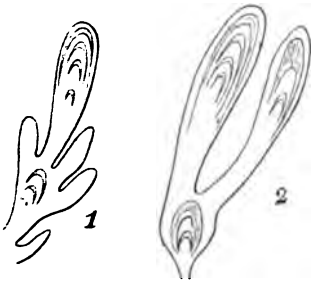



Fig. 6, d'après Coppen Jones. — 1, une formation en massue du Microbe de la tuberculose ; 2, une formation en massue du Champignon de l'actinomycose.

la présence de l'oxygène. Dans un filament, les parties colorables prennent inégalement la couleur. Celles qui sont le plus intensément colorées s'échelonnent à intervalles variables, et résistent à l'action décolorante des acides très énergiquement. Elles sont généralement discoïdes, de diamètre supérieur à celui du bâtonnet. Et bien qu'elles ne résistent pas aux hautes températures, elles doivent être considérées, d'après Coppen Jones, comme des spores. L'auteur rappelle la ressemblance macroscopique considérable des colonies d'actinomycose et de tuberculose, remarque déjà faite par Hueppe et Fischel. De plus, les massues que ces deux micro-organismes forment dans les tissus sont absolument identiques entre elles : même réfringence, même apparence digitée, stratifiée. Si ces renflements terminaux sont en rapport direct avec les filaments dans la tuberculose comme dans l'actinomycose, il est cependant plus facile de suivre le filament à l'intérieur de la massue dans le dernier cas. Ce caractère mis à part, il est impossible de différencier les formations rayonnées des deux micro-organismes. De même que l'Actinomyces est rattaché aux Hyphomycètes, de même doit y être rattaché le microbe de la tuberculose, et l'auteur pose les conclusions suivantes :

1° Dans les tissus et les secrétions, le virus tuberculeux se présente principalement comme un bâtonnet de longueur variable, qui se multiplie par division transversale.

2° De temps en temps dans les sécrétions (expectoration), et toujours dans les cultures âgées sur agar, paraissent des formations filamenteuses qui, *a*) ne montrent pas de cloisons, *b*) montrent une vraie ramification.

3° Ces formes filamenteuses se présentent seulement à la surface des milieux de culture. Dans la profondeur des cultures solides ou liquides, comme dans les tissus (endroits où l'apport d'oxygène est empêché), on ne trouve que de courts bâtonnets.

4° Les bâtonnets ne contiennent pas d'endospores comparables à celles que nous rencontrons chez d'autres Bactéries. Mais, dans les bâtonnets aussi bien que dans les filaments, se présentent des formations qui possèdent beaucoup des propriétés physiques des formes durables.

5° Dans certaines circonstances apparaissent, en un étroit rapport avec les Bacilles tuberculeux, certaines formations qui ont les

mêmes propriétés de structure et la même conformation que les masses du Champignon de l'actinomycose.

Dans un dernier paragraphe, Coppen Jones rapproche les spores du Bacille de la tuberculose des chlamydospores du *Chlamydomucor racemosus*. Il montre la pléomorphie de plusieurs espèces de Champignons selon les milieux de culture, et les conditions de leur développement. Etant données les variations morphologiques du Bacille de Koch, il est trop exclusif d'admettre son parasitisme obligatoire. Il paraît plus probable qu'il possède une existence saprophytique hors du corps de l'animal. « Ce que nous savons de sa morphologie, dit l'auteur, nous permet d'affirmer que ce n'est pas un Bacille mais un Champignon filamenteux et ramifié que l'on peut dénommer *Tuberculomyces*. »

## CHAPITRE III

*Formes filamenteuses et ramifiées du Bacille pisciaire. Transformation du Bacille des Mammifères en race saprophyte filamenteuse et ramifiée* (BATAILLON, DUBARD, TERRE, 1897-1902; KRAL et DUBARD, 1898).

Comme le Bacille des Mammifères, comme le Bacille de la tuberculose aviaire, le Bacille tuberculeux pisciaire présente les formes filamenteuses et ramifiées dans le cours de son développement. En mai 1897, Bataillon, Dubard et Terre présentent une description du Bacille tuberculeux de la Carpe : « Sur gélose, disent-ils, si l'on examine des cultures vieilles de 9 ou 10 jours, on ne trouve plus, au lieu de Bacilles typiques, identiques par la taille et par la forme au Bacille de Koch, et colorés par la méthode d'Ehrlich, que des amas volumineux simulant de riches dichotomies avec des ramifications souvent étirées en pointes. Ces amas ont une base mal colorée et la méthode d'Ehrlich fait ressortir dans leur intérieur une grande quantité de granulations mieux teintées. Nous sommes portés à voir dans ces figures spéciales, difficilement colorables, des formes de reproduction. L'observation des cultures montre en tous cas qu'il y a là la fin d'un cycle; et l'étude des stades intermédiaires donne la conviction que les Bacilles s'agglutinent en masse pour produire ce résultat. L'évolution à la température ordinaire ou à 12° présente sur les différents milieux des caractères morphologiques identiques. Mais elle est plus lente; une culture sur

bouillon à 12° demande une douzaine de jours pour arriver au point qu'elle atteint en 3 jours à 23° ». Pourtant, d'après les auteurs eux-mêmes, le micro-organisme reste indéterminé, étant donnée sa grande pléomorphie.

Mais les Carpes, sur lesquelles avaient été trouvés les nodules tuberculeux, avaient pu être contaminées par des produits tuberculeux humains; Bataillon, Dubard et Terre arrivent à transformer, par passage sur les Vertébrés à sang froid, le Bacille des Mammifères et le Bacille aviaire en Bacille pisciaire, capable de végéter rapidement à basse température, et dépourvu de propriétés toxi-infectieuses pour les Vertébrés à sang chaud. Cette variété nouvelle présente les mêmes caractères morphologiques et biologiques que le Bacille de la Carpe : les auteurs la décrivent comme *variété saprophyte* du Bacille de Koch.

Mais dans le cours de leurs expériences, Bataillon et Terre remarquent que la tuberculose humaine ou aviaire, après passage sur la Grenouille ou sur la Carpe, et *selon la durée du passage*, fournit des cultures souvent différentes des cultures du Bacille pisciaire, c'est-à-dire ne donne pas toujours la même variété saprophyte. C'est ainsi qu'après un séjour de 3 jours sur la Grenouille, le Bacille tuberculeux de l'Homme donne des cultures capables de se développer aux températures élevées et troublant le bouillon ordinaire. Des reports de ces cultures dans les sacs lymphatiques dorsaux de la Grenouille donnent encore une forme nouvelle : « de Bacilles aréolés avec points de condensation; et s'il n'y a qu'un point de condensation à chaque extrémité, les Bacilles sont de véritables tonnelets rappelant le type décrit par Courmont en 1887. Les méthodes d'Ehrlich et de Gram ne les colorent pas. Mais sur milieu se desséchant progressivement, sur des tubes de gélatine non encapuchonnés par exemple, on constate en 12 ou 15 jours l'apparition graduelle d'un voile opaque constitué par des Bacilles typiques; même phénomène sur des milieux qui s'épuisent. Les formes primitives semblent sporuler pour fournir ces éléments spéciaux capables de multiplication dans certains milieux... En tout cas les coupes pratiquées sur nos plaques de gélatine montrent une couche superficielle bien limitée de Bacilles colorés par la méthode d'Ehrlich; il n'y en a pas un seul dans la profondeur. »

En outre, le Bacille tuberculeux humain inoculé au Cobaye, après

le court passage de trois jours sur la Grenouille, a fourni aux expérimentateurs des séries d'animaux tuberculeux, mais dont les nodules ne contenaient aucun Bacille de Koch, mais une forme de Bacilles mobiles, dont la puissance végétative s'affaiblissait rapidement au fur et à mesure des inoculations en série. Ces micro-organismes donnent un trouble floconneux dans les milieux de culture liquides. De plus, le Bacille qui, chez le Cobaye, produit des lésions nodulaires sans Bactéries acido-résistantes, tue le Lapin par septicémie, sans déterminer de tubercules dans les organes. D'autres expériences ont conduit encore à d'autres formes microbiennes : Streptobacilles, Zooglées. « Un polymorphisme aussi étendu nous porte à croire, disent Bataillon et Terre, qu'avant la découverte de Koch, des savants comme Toussaint et Klebs ont pu isoler certaines formes du même genre. Nos études expérimentales, rapprochées des observations antérieures, nous laissent la conviction que bien des cas de pseudo-tuberculose sont des tuberculoses vraies, ayant pour agent l'une des nombreuses formes du bacille de Koch. » En 1899, les expérimentateurs donnent une systématisation des principaux groupes qui relient le Bacille de Koch acido-résistant au type Malassez-Vignal; ils différencient les micro-organismes, selon leurs réactions chromatiques, selon leur température eugénésique de développement, selon leur aspect morphologique en filaments ramifiés, ou en éléments bacillaires distincts mobiles ou immobiles. Ils distinguent particulièrement l'une des formes ramifiées qui prend le Gram et se développe bien aux températures élevées. A la suite d'expériences comparatives sur des cultures d'actinomycose provenant du laboratoire du professeur Arloing, cultures qu'ils ont fait ingérer à des Cobayes, ils constatent et l'identité macroscopique des cultures obtenues d'un de ces Cobayes mort au bout de 34 jours, avec les cultures de la forme ramifiée d'origine tuberculeuse, et l'identité morphologique de ces formes filamenteuses de provenances différentes, actinomycosiques d'une part, tuberculeuses d'autre part. « Ce mycèle d'actinomycose authentique ne saurait alors être distingué morphologiquement du mycèle tuberculeux qui prend place dans notre cycle. Mais nous obtenons en même temps, ajoutent Bataillon et Terre, avec ce mycèle actinomycosique des colonies de Bacilles peu ou point ramifiés, mais susceptibles de revenir dans certaines

conditions au type mycélien avec la même pigmentation du milieu, rappelant la pseudo-actinomycose de Poncet et Dor. L'actinomycose, évidemment instable dans les conditions expérimentales que nous avons indiquées, identique au type de tuberculose que nous rencontré, ne se confondrait-elle pas avec lui ? Il est permis de poser la question.

« En résumé, *au point de vue morphologique,* nous admettons une série dégradée continue (en ce qui concerne les réactions colorantes) évoluant dans l'organisme animal (vraisemblablement sous l'action hydrolysante des sucs digestifs). La forme bacillaire, qu'elle prenne l'Ehrlich, qu'elle ne prenne que le Gram, ou qu'elle ait perdu ces deux réactions, se *ramifie facilement.* Il s'agit donc en réalité *d'hyphes et non de Bacilles.* C'est toujours le même Hyphomycéte, avec une perméabilité variable aux solutions colorantes. La reproduction, nettement observée sous les deux allures les mieux caractérisées à ce point de vue (Ehrlich ou Gram seul), place le germe en question dans le genre *Oospora.* Il devient provisoirement *Oospora Kochi.*

« *Au point de vue pathogénique,* la tuberculose des Mammifères, des Oiseaux et des animaux à sang froid, la tuberculose appendiculaire du Lapin, les pseudo-tuberculoses groupées par Ledoux-Lebard, peut-être même l'actinomycose et la pseudo-actinomycose de Mosetig, Poncet et Dor, correspondraient à des adaptations, à des variétés de la même forme parasitaire. »

En 1902, Terre, dans sa thèse sur la tuberculose des Vertébrés à sang-froid, rappelle dans les mêmes termes, les faits de polymorphisme du Bacille de Koch, observés par Bataillon et lui-même ; il ne donne qu'une légère variante dans la classification des Bacilles tuberculeux : « Le Bacille de la Carpe est un Hyphomycète... comme le Bacille de Koch dont il n'est qu'une variété. Les espèces pisciaire, aviaire et humaine ne constituent que des variétés d'un même genre : *Sclerothrix* appartenant au groupe des actinomycètes ». Terre reprend donc la dénomination déjà employée par Metshnikov en 1888.

En 1898, Kral (Prague) et Dubard (Dijon) produisent des résultats tout à fait comparables à ceux de Bataillon et Terre, dont Dubard avait été d'ailleurs le collaborateur dans la première série d'expérimentations sur le Bacille tuberculeux de la Carpe. « La forme

exclusivement parasitaire est le Bacille, disent ces auteurs. C'est aussi sous cette forme que notre micro-organisme se présente dans les cultures récentes. Mais sous l'influence du temps, des agents physiques et chimiques, qui hâtent ou entravent sa vie saprophytique, on assiste à la formation d'éléments nouveaux, de longs filaments simples ou dichotomiques. » Au bout de 10 jours, une culture sur bouillon somatosé glyco-glycériné, examinée vivante, montre d'abord des Bacilles, non pas isolés les uns des autres, mais groupés en faisceaux par une substance intermédiaire. Les faisceaux primaires donnent lieu à des faisceaux secondaires « qui peuvent en imposer pour des ramifications vraies. Un examen attentif prouve que l'on a affaire à une succession d'éléments mais non à un élément unique qui s'allonge et se ramifie. Ce n'est pas à cette disposition en faisceaux linéaires ou latéraux que nous donnons le nom de dichotomies. Celles-ci proviennent d'un élément, en tout semblable à un Bacille au début, qui s'allonge, élargit son diamètre et émet des rameaux. Dans les ramifications ainsi formées, la membrane qui enveloppe le protoplasma n'est pas étranglée en articles. C'est donc bien à une ramification vraie que donne naissance le *Bacillus tuberculosus piscium*. Les éléments ramifiés peuvent avoir un diamètre trois et quatre fois plus considérable que celui des Bacilles. Il n'est pas possible de confondre l'image que l'on voit avec une superposition de filaments ou un artifice de préparation. » Les filaments, d'abord à contenu homogène se colorant par l'Ehrlich, montrent ensuite un aspect granuleux, dont les seuls grains ont les réactions chromatiques des Bacilles tuberculeux. Parmi ces grains, il en est de plus gros, figurant des corpuscules ovoïdes saillants dans la continuité du fila-

Fig. 7, d'après Kral et Dubard. — Culture de tuberculose pisciaire sur pomme de terre, glycérine-peptonée d'un mois et demi, exposée à la lumière. Température de la chambre.

ment, ou fixés à son extrémité. Les granules colorables disposés dans la gaine se déplacent vers des rameaux plus jeunes, ne laissant que des tubes mycéliens vides. Les gros corpuscules ovoïdes sont particulièrement résistants à la décoloration par les acides. Kral et Dubard les ont observés dans les cultures de tuberculose aviaire, humaine. « Certains filaments, disent-ils à propos d'une culture de la tuberculose aviaire, portent à leur extrémité des renflements piriformes, en raquette, fixant le Ziehl et le Gram, ressemblant aux corps en raquette que l'on trouve figurés dans le livre de MM. Poncet et Bérard sur l'actinomycose, et que M. Dor nous avait déjà indiqués. Ces organes sont fragiles, et en se détachant, ils constituent les gros Bacilles en forme de pelle ou de têtards de Grenouilles. Leur volume est considérable par rapport à celui des Bacilles. » C'est le plus souvent au niveau des renflements intra-mycéliens des filaments que prend naissance un nouveau rameau, et ainsi cette observation peut être comparée à celle de K. Nakanishi mentionnée plus haut : « le protoplasma intérieur paraissant s'introduire dans le bourgeon latéral de la gaine à la façon du doigt dans un gant sans solution de continuité. » Coppen Jones avait rapproché les corpuscules discoïdes, très résistants à la décoloration par les acides, de chlamydospores de Mucorinées ; Kral et Dubard font les hypothèses suivantes : ébauches de spores, organes de réserve ou de défense, fructifications avortées d'un Champignon. Et à propos de cette dernière hypothèse, ils font remarquer que « c'est en ensemençant quantité égale de cultures de Bacille tuberculeux pisciaire, obtenues en milieux différents, dans le même tube, que l'un d'eux a cru voir de la conjugaison et des phénomènes d'une haute portée générale, si confirmation en est apportée par la suite. » Mais les *Discomyces* qui ont des conidies

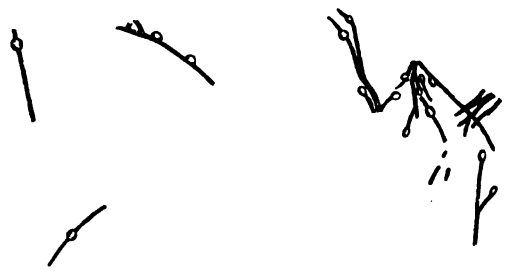


Fig. 8, d'après Kral et Dubard. Culture de tuberculose pisciaire sur milieu mannité, mise au bout de 48 heures à 36° et examinée 12 heures après.

groupées sur des hyphes aériennes, et le micro-organisme de la tuberculose qui, d'après Bataillon et Terre, possède également ces formations conidiennes, peuvent-ils former, à l'intérieur des milieux liquides, en dehors de l'influence directe de l'air des spores intra-mycéliennes. Gasperini en 1894 (Congrès de Rome) dit que chez les espèces du genre Actinomyces, il y a formation de spores dans le mycélium, si la sporulation aérienne normale est empêchée. Mais en plus, si l'on tient compte des phénomènes de conjugaison peut-être observés par Dubard, et, comme cela sera mentionné plus loin, vus ensuite par Droba, il faut se demander si des formations de conidies aériennes groupées en chapelet, et non réunies dans un sporange, peuvent coexister sur une espèce avec des phénomènes de conjugaison et production de zygospores. L'individualité des Champignons est certes très effacée; et comme le fait observer Dangeard, il y a transition des *Mucors* à conidies incluses en des sporanges, aux *Penicillium* à conidies libres. Mais ce transformisme peut-il être aussi rapide qu'on doit le supposer d'après les observations de Dubard d'une part, de Bataillon et Terre d'autre part, sur la végétation et la sporulation du Champignon de la tuberculose en milieux solides et milieux liquides. D'ailleurs, ces observations restent assez imprécises et ce qui paraît actuellement certain, c'est que Kral et Dubard n'ont pu observer que la formation d'un Bacille libre à partir d'un des corpuscules, formes durables, et non la naissance de filaments se ramifiant.

Il est remarquable, d'autre part, que, dans les phases initiales de la vie des micro-organismes de la tuberculose en culture pure, ne se développent que des formes bacillaire et que ce n'est qu'au bout d'un certain temps que les filaments avec ramifications apparaissent à la suite de l'allongement des éléments bacillaires. La multiplication par scission semble ici encore s'effectuer pendant une période d'autant plus longue, que le milieu liquide est moins riche en matières nutritives, moins concentré, et soumis à l'agitation qui favorise la dilution des éléments bacillaires. Et il est remarquable aussi que ceux-ci arrivent à être mobiles. Dans le cas particulier, comme dans les recherches de Ferran et Auclair, les scissions répétées semblent être davantage un phénomène de bipartition artificielle, passager, manifesté par des filaments mycéliens très fragiles, et hydrolysés en milieux nutritifs très dilués,

qu'un phénomène normal d'accroisement. Nous avons vu que Bataillon et Terre ont pu transformer le Bacille de Koch, par passages de durée variable sur les animaux à sang froid, en variétés manifestant dans les milieux de culture liquides des caractères nouveaux de mobilité et de décoloration rapide par les acides, mais variétés très fragiles, puisqu'au fur et à mesure des inoculations, la puissance végétative s'affaiblissait rapidement. Kral et Dubard constatent que des cultures de tuberculose humaine, aviaire, pisciaire en milieux nutritifs pauvres, au bout de très nombreux réensemencements en série de très courte durée chacun, contiennent des bâtonnets décolorables par les acides et mobiles. Tout d'abord, Dubard crut à des impuretés, bien que Ferran lui eut communiqué de ses propres cultures, ne contenant que des Bacilles mobiles, race issue directement, comme nous l'avons vu, de cultures du Bacille tuberculeux de Mammifères, sans passage par l'animal. Mais ensuite, Kral et Dubard acceptent cette opinion que les formes de Bacilles mobiles ne sont pas dues à des contaminations : « leur apparition à date fixe, constante suivant certaines conditions de culture, leur disparition et leur retour à volonté démontrent que c'est une modalité du Bacille de Koch. » Et leur conclusion générale est celle-ci : « Les ramifications et les formes allongées qui existent avec les mêmes caractères chez les trois tuberculoses, malgré leurs caractères propres, nous autorisent à ranger la tuberculose dans la classe des Champignons filamenteux. Les caractères morphologiques que nous avons réunis nous autorisent à nommer *Streptothrix tuberculosis* l'agent de la tuberculose et à le ranger dans la classe des Hyphomycètes, tout près de l'actinomycose. »

## CHAPITRE IV

1. *Rapports du Microbe de la tuberculose avec les principaux types de Bactéries acido-résistantes (Champignon de la Timothée).*
2. *Croissance en Cladothrix des Bactéries acido-résistantes* (Ledoux-Lebard, 1898).
3. *Le Champignon de la tuberculose est une Mucorinée* (S. Droba, 1902).

A côté du Bacille de Koch et de ses variétés, existent différents types de Bactéries très acido-résistantes, dont les principaux, Bacille du beurre de Petri-Rabinowitsch, Bacille du fumier (Mœller), Bacille de la Timothée, Bacille des Graminées II (Mœller), ont entre

eux, et avec le Microbe de la tuberculose, un grand nombre de caractères communs; Mœller, Lubarsch, A. Pettersson, E. Schütz nous les montrent comme micro-organismes polymorphes, évoluant de la forme bacillaire qui se multiplie par scission, vers la forme filamenteuse homogène ou granuleuse, sans cloisons, avec ramifications vraies, munies de renflements terminaux. Nous donnons dans les figures, reproduites d'après O. Lubarsch, l'aspect réalisé par le Bacille des Graminées II (Mœller) en culture pure sur agar, au bout de cinq jours. On peut voir, sur l'une des figures, les granulations éparses dans le protoplasma clair du filament. Pour Lubarsch, le Bacille du beurre de Lydia Rabinowitsch est plus long et plus fin que le Ba-

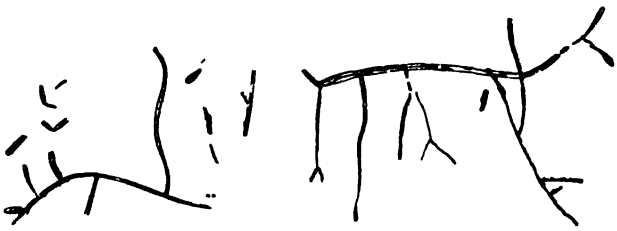


Fig. 9. — Bacille des Graminées II (Moeller). Culture sur agar vieille de 5 jours, d'après O. Lubarsch.

cille de la Timothée, et les ramifications en sont plus nombreuses. Les milieux glycérinés sont favorables au développement de tous ces micro-organismes. Ils végètent en conglomérats de consistance plus ou moins sèche, d'aspect ridé ou mamelonné. Ils ont un pouvoir chromogène marqué; leurs colonies varient du jaune au rouge. Nous avons vu que le Bacille de la Timothée avait, d'après Bulloch, la même composition chimique que le Bacille de la tuberculose des Mammifères.

Mais d'une part les Bactéries acido-résistantes, le Bacille de Koch mis de côté, manifestent une grande rapidité de développement, même à température peu élevée, et ensuite un pouvoir pathogène peu accentué; les lésions tuberculiformes qu'elles peuvent provoquer n'ont pas tendance à la généralisation. En réalité, Krompecher, Klein, Friedrich et Nösske, ont obtenu par ensemencements successifs nombreux, et en dehors de tout passage par l'animal, une variété de Bactéries d'origine tuberculeuse authentique, se développant rapidement dans les milieux de culture, et dépourvus de

virulence pour le Cobaye en inoculation sous-cutanée, ou intrapéritonéale, même à fortes doses. Nous verrons, dans les expériences de Babès et Levaditi, Schulze et Lubarsch, Cornil et F. Bezançon, relatées dans le chapitre suivant, que, très souvent, la tuberculose, en inoculation locale, ne se généralise pas nécessairement. Dans 80 pour 100 des cas, dit Lubarsch, d'inoculation expérimentale à des Lapins, la tuberculose n'a pas progressé. Après injection du Bacille de la Timothée, il y a production de cellules géantes évoluant vers la caséification, indiscernables de celles que provoque le Bacille de la tuberculose.

D'autre part Mœller, dans son rapport au Congrès de Londres, dit qu'il aurait isolé, de nodules de tuberculose bovine, un Bacille acido-résistant, donnant à 37° des colonies visibles au bout de 24 heures, et capable de tuer le Cobaye en créant des lésions de tuberculose. Enfin le Bacille de la tuberculose humaine et le Bacille des Graminées II, par passage chez les animaux à sang froid, arrivent à réaliser le même type morphologique de la tuberculose pisciaire (Freymuth).

En résumé, et bien que les Bacilles acido-résistants saprophytes n'aient pas encore été transformés expérimentalement en variétés très virulentes, entre eux et le Bacille tuberculeux et ses variétés pathogènes ou non pathogènes, à croissance tardive ou précoce, il ne semble pas y avoir plus de différence au point de vue botanique, qu'il n'en existe par exemple entre les variétés ou espèces, inoffensives ou virulentes, des *Aspergillus*.

En 1898 et 1900, Ledoux-Lebard fait paraître deux mémoires sur le développement et la structure des colonies des Bacilles de la tuberculose des Mammifères, des Oiseaux, des Poissons, et du Bacille de la Timothée. Pour cet auteur, tous ces micro-organismes ont des caractères communs, et avec le genre *Oospora*, auquel appartiennent, suivant certains auteurs, les *Discomyces*, et avec le genre *Cladothrix*, parce qu'ils ne possèdent que les fausses ramifications de la *Cladothrix dichotoma* (Cohn) qui est l'espèce type du genre, et non la ramification vraie des *Discomyces*. Et Ledoux-Lebard « propose de leur donner le nom générique de *Sclerothrix* créé par Metshnikov, mais de transporter ce genre de la place que lui avait assignée Metshnikov auprès des *Streptothrix*, à une autre, à côté des Cladothrix. » La croissance des Bacilles tuberculeux et

acido-résistants saprophytes s'effectue d'après les observations de Ledoux-Lebard conformément à la description que Cohn donne du mode de ramification de la *Cladothrix* : « le filament se sépare en son milieu, en une moitié supérieure et une moitié inférieure. Tandis que les deux moitiés s'accroissent à leur extrémité, l'inférieure s'allonge par croissance directe, en se plaçant à côté de la supérieure qui est ainsi rejetée sur le côté, comme une branche latérale. La forme en *x* se produit lorsque la moitié supérieure s'allonge à ses deux extrémités. » Les Bacilles se ramifiant selon le mode en *Cladothrix* constituent une file irrégulière, un filament où l'on distingue deux zones : une zone centrale composée par les éléments bacillaires, une zone extérieure et intercalaire qui constitue une gaîne, par l'intermédiaire de laquelle les filaments se groupent en faisceaux et forment un réseau à mailles de plus en plus étroites à mesure que la culture se développe.

Mais il est à remarquer que Ledoux-Lebard a observé la croissance du Bacille tuberculeux aviaire et du Bacille de Koch en goutte pendante, et en se servant surtout de liquide nutritif peu concentré, de simple bouillon de viande (formule de Ferran), où les éléments bacillaires ont plutôt tendance à évoluer vers des formes régressives ciliées et mobiles, que vers les formes ramifiées supérieures; et l'auteur lui-même s'exprime ainsi à propos de la croissance du Bacille des Mammifères : « Nous n'avons pu suivre dans la goutte pendante les phénomènes ultérieurs du développement et la formation des colonies, comme nous l'avions fait pour le Bacille tuberculeux aviaire. Les courts filaments ramifiés font place, au bout de quelque temps, à de petites Zooglées, dont la structure ne peut être déterminée, même sur les préparations colorées, à cause de l'entassement des Bacilles. » De plus, Ledoux-Lebard aurait observé assez fréquemment tant sur des cultures de tuberculose humaine que sur des cultures de tuberculose aviaire des apparences de vraies ramifications. « Faut-il attribuer, dit-il, au Bacille tuberculeux, deux modes de ramification; celui que nous avons décrit et qui est la règle, et un autre mode exceptionnel, caractérisé par de vraies ramifications? » Pour lui, il n'y aurait qu'apparence de vraie ramification; ou les éléments bacillaires sont restés en étroit contact, ou, grâce à leur brieveté, « les Bacilles peuvent facilement être déviés à angle droit à l'inté-

rieur de la gaine, s'allonger ensuite et donner un rameau latéral qui paraît être une vraie ramification. » Et les figures données par l'auteur, simulant une ramification vraie, ne laissent pas que de laisser dans l'indécision. Mais, si la critique formulée plus haut sur les conditions dysgénésiques imposées au micro-organisme peut être valable, s'il n'est pas juste, dans le développement d'un micro-organisme de ne pas tenir compte d'une de ses parties constituantes, c'est-à-dire de la gaine, et si l'on s'en rapporte aux nombreuses figures des auteurs déjà cités, prouvant sur des articles filamenteux, *à structure homogène*, l'existence de ramifications vraies, il faut évidemment ranger les Bacilles de la tuberculose, et les Bacilles acido-résistants saprophytes dans le genre *Streptothrix* et non dans le genre *Cladothrix*.

Mais nous voyons que la discussion a lieu en termes identiques, pour la classification de chacune des espèces du groupe des *Discomyces*. Et, dans la série de leurs synonymies, constamment figure comme plus ancienne désignation le nom de genre *Cladothrix*. Comme *Discomyces bovis*, *Discomyces farcinicus*, *Discomyces asteroïdes*, les Bacilles tuberculeux et acidorésistants auront pu être envisagés dans une phase de leur développement comme *Cladothrix*. Cette instabilité des termes de classification répond en réalité à l'instabilité même de la morphologie de tous ces micro-organismes, capables d'une part de croître en mycélium ramifié, d'autre part de se résoudre en articles de très petite taille, se multipliant par scission.

Nous devons enfin rappeler ici les observations de Droba, de Cracovie, que nous avons seulement signalées plus haut, et qui confirmeraient les observations de Dubard sur les phénomènes de conjugaison manifestés par le micro-organisme de la tuberculose en milieux artificiels. Droba n'a fait à ce sujet qu'une communication provisoire. Cet auteur rappelle la pléomorphie du Bacille tuberculeux. Les formes ramifiées ont été trouvées spécialement dans des cultures bien développées et aussi dans le crachat et le contenu des cavernes de tuberculeux. Craig et Marpmann les ont en effet constatées en ces dernières circonstances. On ne saurait cependant, d'après Droba, ranger le micro-organisme dans les *Streptothrix*. Au cours de ses recherches, contrôlées par le Pr Rostafinski, il a observé la croissance mycélienne du Microbe de la tuberculose ;

on peut distinguer, dans le thalle, des branches principales épaisses et longues (stolons) portant des rameaux courts et minces (rhizoïdes). Le thalle n'est pas cloisonné. Les grains réfringents contenus à l'intérieur des branches mycéliennes seraient des gouttelettes graisseuses, se dissolvant dans l'éther. Souvent au sommet d'hyphes aériennes (stylospores) se forment des conidies ressemblant à celles des Chaetocladiacées. Les conidies germent dans différentes directions. De plus, Droba a pu observer la formation de zygospores. Deux rameaux renflés, d'abord juxtaposés, puis écartés l'un de l'autre, se courbent et se réunissent en forme de tenailles, comme chez la Mortiérelle. Après la copulation et la formation de l'œuf, les deux rameaux qui le portent développent des ramuscules très nombreux qui l'entourent. L'œuf peut germer, s'allonger en tube qui se ramifie au sommet et forme des conidies groupées d'une façon typique. « En raison de ces résultats, dit l'auteur, je puis affirmer, en toute assurance, que le virus de la tuberculose est un Champignon appartenant aux Zygomycètes; en vérité, il doit être rangé dans les Chætocladiacées, parmi lesquelles il forme un nouveau genre, que je me réserve de désigner dans le travail détaillé qui suivra cette communication provisoire. »

## CHAPITRE V

1. *Les formes actinomycosiques du Champignon de la tuberculose des Mammifères et des Oiseaux.*
2. *Les formes actinomycosiques des Champignons acido-résistants saprophytes : du Champignon de la Timothée et de différents Discomyces.*
3. *Valeur des foyers à massues rayonnées en classification.*

Nous allons maintenant exposer les recherches expérimentales démontrant les formes actinomycosiques du Bacille tuberculeux en vie parasitaire, et comparativement, les mêmes formations produites par les principaux types de Bactéries acido-résistantes, par différents *Discomyces* comme *Discomyces asteroïdes*, *Discomyces farcinicus*.

Koch fait remarquer la disposition souvent singulière des Bacilles tuberculeux dans la cellule géante. Les noyaux forment une couronne à la périphérie de celle-ci; et si les Bacilles sont nombreux, on voit ces derniers comme émaner du centre de la cellule, irradier la périphérie, et s'insinuer dans les intervalles laissés libres

entre les noyaux. La figure 30 page 255, de Straus (*La Tuberculose et son Bacille*), et empruntée à Koch, est bien représentative de cet aspect.

Coppen Jones, le premier, trouve dans les petites masses caséeuses de l'expectoration de tuberculeux cavitaires, des formations rayonnées avec crosses périphériques, en tout identiques aux massues que le *Discomyces bovis* manifeste en vie parasitaire. Cependant, une différence, méritant d'être signalée, consistait en la difficulté que l'auteur avait à suivre le filament mycélien dans l'intérieur de la crosse du Microbe de la tuberculose. Mais, ainsi que le font remarquer Friedrich, et Dalous, Coppen Jones n'a pas coloré les filaments mycéliens eux-mêmes, et n'a fait ni inoculation, ni culture à partir des formes actinomycosiques trouvées dans les crachats des phtisiques. Elle n'appartiennent peut-être pas en propre au Bacille de Koch : « Le fait nous paraît d'autant plus possible, dit Dalous, que nous-même, ayant examiné un grand nombre de fois des crachats et le produit de râclage des parois de cavernes, nous n'avons jamais trouvé de fibres élastiques hérissées de crosses, comme en décrit Coppen Jones ».

Mais en 1897, Babès et Levaditi, au cours de recherches sur l'effet local du Bacille de la tuberculose en différents tissus, injectent un centimètre cube d'émulsion de cultures de la Bactérie humaine, de provenance différente, peu virulente, dans les méninges et la substance cérébrale, chez des Lapins. Le même résultat fut toujours obtenu, si la culture avait conservé encore une certaine virulence. Chez ceux des animaux, morts au bout de deux ou trois jours par suite du traumatisme, l'examen microscopique des méninges montre des Bacilles tuberculeux transformés en filaments ondulés, pressés les uns contre les autres en paquets, à l'intérieur de leucocytes agglutinés les uns aux autres. Au bout de de huit ou dix jours, « les gros paquets de Bacilles filamenteux, ramifiés, tendent à prendre une disposition radiaire, et sont entourés d'une zone de leucocytes à noyaux fragmentés et renfermant des Bacilles ». Puis au bout de 30 jours, dans les méninges de Lapins sacrifiés, les paquets de Bacilles présentent une zone centrale formée « d'un réseau de filaments ramifiés ayant l'aspect d'un mycèle de la grosseur du Bacille de la tuberculose, ou un peu plus épais et émettant des ramifications terminales granuleuses.

un peu épaisses vers la périphérie. Ce mycèle central est entour par une zone très régulière de crosses, souvent en rapport avec les ramifications terminales des Bacilles, ne se colorant pas par le procédé Ehrlich et ayant la dimension des crosses de l'*Actinomyces*. » Comme pour l'*Actinomyces* la terminaison des filaments dans la massue se fait parfois par un petit bouton. La figure 10, reproduite d'après Babès, montre cette disposition. Elle se rapporte à une préparation obtenue sur une pièce datant de trente jours après l'inoculation; sur la figure originale, les filaments bacillaires ramifiés sont colorés en rouge par la méthode d'Ehrlich, et les crosses colorées en violet pâle par le bleu de méthylène. En effet, tandis que le mycèle central se colore par l'Ehrlich comme les Bacilles de Koch isolés, les crosses de l'*Actinomyces* tuberculeux sont mises en évidence, de même que celles de l'*Actinomyces bovis* par la safranine anilinée et traitement consécutif par l'iode ioduré et alcool : elles sont colorées en rouge carmin (procédé de Babès). Comme les capsules, que Metshnikov a décrites aux Bacilles tuberculeux isolés, inoculés à la Gerbille d'Algérie et au Spermophile, les crosses résistent bien à l'action des acides et des alcalis; elles peuvent s'isoler de la colonie. On les trouve incluses alors dans des grandes cellules du foyer actinomycosique. D'après Babès et Levaditi, elles seraient composées d'une sorte de cellulose; mais ils donnent à ces formations périphériques un rôle spécial; elles représenteraient des épaississements protecteurs des spores du microphyte. Quoi qu'il

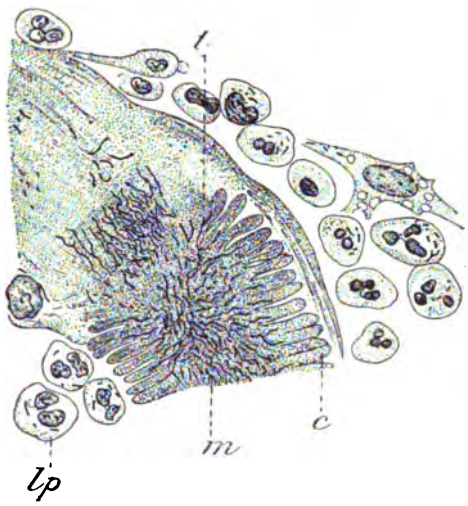



Fig. 10. — Une colonie tuberculeuse sous forme d'*Actinomyces*, d'après Babès et Levaditi. — *c*, crosses; *lp*, leucocytes polynucléaires avec des Bacilles à leur intérieur; *m*, filaments mycéliens de la zone centrale; *t*, tige terminée par un bouton dans la crosse. × 900.

en soit, Babès et Levaditi notent une telle ressemblance des formations rayonnées de l'*Actinomyces bovis* et du Bacille tuberculeux, que, si la culture pure ayant servi à l'infection et le développement du processus n'étaient pas là comme un témoignage de l'infection pure : « ils auraient pu penser à une infection combinée de l'actinomycose et de la tuberculose. » Leur conclusion est celle-ci : « On doit placer le Bacille de Koch dans le même groupe que l'*Actinomyces*, c'est-à-dire, dans une famille intermédiaire aux Bactériacées et aux Ascomycètes. »

En 1897, et sans connaître les recherches de Babès et Levaditi, Friedrich (Leipzig) publie un mémoire sur les formations rayonnées du Bacille tuberculeux dans le corps des animaux. En 1899, le même auteur, en collaboration avec Nösske, fait paraître un second mémoire sur la même question : la localisation des Bacilles tuberculeux, avec foyers à massues, dans les viscères des animaux, après inoculation intra-artérielle (ventricule gauche). Nous pouvons réunir ici ces deux séries de recherches qui donnent des résultats identiques. C'est tout inopinément et en cherchant à éclaircir par l'expérimentation certains faits touchant la pathogénie des tuberculoses chirurgicales, que Friedrich constata, à la suite d'injections intra-artérielles, le développement dans les tissus des formations rayonnées du Bacille tuberculeux, tout à fait analogues à celles que l'*Actinomyces bovis* développe en vie parasitaire. Dans leurs travaux, les auteurs ont employé pour l'inoculation la voie intra-artérielle; et c'est à cette technique qu'ils attribuent en partie la constance des résultats obtenus; dans la carotide droite d'un Lapin, on fait pénétrer, après ligature du bout périphérique de ce vaisseau, une fine canule mousse, longue de 7 centimètres, jusque dans le ventricule gauche. L'opération doit être faite avec grand ménagement et aseptiquement; ensuite on injecte à l'aide d'une seringue stérilisée bien adaptée à la canule, de 0 cc. 2 à 0 cc. 5 d'une émulsion de Bacilles tuberculeux humains. La colonie est pour cela très finement broyée et diluée dans une solution physiologique de chlorure de sodium.

Les cultures de tuberculose humaine, recueillies directement ou après passage sur le Cobaye étaient de provenances différentes. Elles étaient âgées de trois à six semaines et bien virulentes. Pour conserver ou augmenter leur virulence, les auteurs avaient recours

à l'inoculation au Cobaye; ils ont en effet remarqué qu'au bout de réensemencements en série sur bouillon glycériné et glycosé, les Bacilles arrivaient à perdre parfois toute leur virulence.

Les expériences portent sur 130 animaux, dont 12 Cobayes, 2 Poules, 116 Lapins. Ces derniers étaient de provenance, de race, d'âge différents. Ils ont succombé à l'infection en un temps variant de 24 à 86 jours. D'une façon constante, dans les deux ou trois premières semaines qui suivent l'injection intra-artérielle, peut être constatée une diminution marquée du poids de l'animal. Ce symptôme ne s'observe que sous l'influence de Bacilles virulents. Si l'on emploie des cultures de faible virulence, ou des substances infectieuses provenant d'abcès froids, ou de ganglions lymphatiques, ou si l'on a recours à la voie d'injection intra-veineuse ou sous-cutanée, ce signe ne s'observe pas. D'après les auteurs, l'amaigrissement, qui suit immédiatement l'infection par voie intra-artérielle, serait dû à l'envahissement simultané par le virus de plusieurs organes importants. Le type anatomo-pathologique réalisé ainsi est tout à fait particulier : malgré sa vascularisation, la rate, par exemple, dont l'artère, ramification du tronc cœliaque, doit lui apporter directement les Bacilles, reste intacte jusqu'à la mort de l'animal : elle n'est pas augmentée de volume; on ne peut y déceler ni tubercules microscopiques, ni Bactéries colorables. D'autres animaux inoculés avec des fragments de ce viscère pris sur des sujets injectés par voie intra-artérielle, n'ont manifesté aucun signe de maladie. Friedrich et Nösske font l'hypothèse du rôle bactéricide important de la rate (1). De même le foie ne contient que de rares tubercules, et pour les expérimentateurs, leur apparition n'est pas en rapport direct avec l'infection intra-artérielle; il y a là infection métastatique.. Les reins, après injection de Bacilles peu virulents, même à doses considérables, ne mani-

(1) Nous devons citer, ici, des observations comparables de F. Bezançon et sur lesquelles il s'appuie pour rappeler les difficultés que l'on éprouve à mettre en évidence la nature bacillaire de certaines lésions, d'origine probablement tuberculeuse. C'est ainsi que des ganglions du cou hypertrophiés, présentant à l'examen microscopique des lésions, avec structure typique de follicule tuberculeux, ne contenaient pas de Bacilles colorables, et que les résultats de l'inoculation restèrent négatifs; « depuis longtemps, ajoute l'auteur, j'avais été d'ailleurs frappé de ce que, sur les rates d'individus morts de granulie, on ne parvient pas à trouver de Bacilles dans les nodules miliaires, alors qu'on en trouve dans les foyers caséeux voisins. Tous ces faits doivent être groupés... » (*Revue de la Tuberculose*, février 1906, p. 69).

festent aucune hypertrophie, mais des dépressions cicatricielles à leur surface et une dégénérescence scléreuse de la substance corticale sans Bacilles colorables. Le résultat est identique parfois après l'injection intra-artérielle d'une forte dose (2 centimètres cubes) de l'émulsion concentrée de Bacilles tuberculeux très virulents. Il peut même dans ce cas y avoir absence complète d'infection et les auteurs se demandent si l'animal ne serait pas capable de mieux résister à de hautes doses de Bacilles virulents qu'à des doses minimes. Toutefois ils ne cherchent en rien à objectiver ces résultats divers, de leur avis propre, encore trop particuliers. Mais d'une façon générale aux doses de 0 cc, 2 à 0 cc, 5 d'émulsion de Bacilles tuberculeux d'une virulence moyenne, les organes les plus généralement envahis et montrant des nodules tuberculeux sont la substance corticale des reins, l'iris, les poumons, le cerveau. Dans les reins du Lapin, les tubercules ont plutôt tendance à évoluer vers la sclérose. C'est là surtout que furent observées les formations rayonnées. On pourrait s'étonner, disent Friedrich et Nösske, que celles-ci n'aient pas été observées plus souvent; mais, c'est grâce à la technique spéciale de coloration, qu'ils ont pu les observer; là où les méthodes de Koch, Ehrlich, Ziehl-Neelsen ne montrent que des bâtonnets isolés, la méthode de Friedrich et Nösske, montre des Bactéries parfois disposées bout à bout et des massues périphériques ayant pris la teinture de différenciation. Les préparations sont fixées dans l'alcool, ou une solution de sublimé, ou dans le formol et incluses dans la paraffine. Les coupes sont teintes suivant cette technique : Colorer au bleu de Victoria. Chauffer légèrement et laisser refroidir. Plonger dans la solution de Lugol pendant deux minutes. Laver à l'eau et à l'alcool. Décolorer à l'aniline. Laver à l'alcool et à l'eau. Colorer pendant 2 minutes avec la solution d'éosine à 2 p. 100. Laver à l'eau. Colorer au bleu de méthylène alcalinisé avec du carbonate de lithium. Laver à l'alcool Eclaircir au xylol. Monter au baume du Canada. Dans cette combinaison de la méthode de Gram avec la coloration à l'éosine, les Bacilles sont colorés en bleu, les massues en rouge par l'éosine, et les tissus environnants en bleu clair. A l'aide d'un tel procédé de teinture, les foyers tuberculeux donnent l'apparence typique de foyers actinomycosiques. D'une façon très caractéristique, on peut voir, mais assez rarement, le rapport direct d'une Bactérie avec la

massue qui la prolonge. Mais si les Bacilles de la zone centrale peuvent parfois être placés bout à bout et figurer ainsi un filament mycélien, ils donnent plus souvent l'apparence de bâtonnets inclus dans une masse commune réalisant ainsi un aspect de Zooglée. Friedrich et Nösske n'ont donc pas obtenu des résultats aussi nets que ceux de Babès et Levaditi, sur la disposition en mycélium ramifié de la zone centrale des foyers tuberculeux. L'interprétation est particulièrement difficile, disent les auteurs, car dans le cas du Bacille tuberculeux, il s'agit d'un micro-organisme d'un 1/3 plus petit que le Champignon de l'Actinomycose. En moyenne, dans le cas de la tuberculose, les massues atteignent une longueur d'environ 20 $\mu$. Jamais elles ne se sont montrées colorables d'après les méthodes de teinture du Bacille de Koch, mais peuvent être colorées comme les massues d'actinomycose vraie. Les expériences sur la constitution chimique des massues n'ont pas donné de résultats précis; toutefois les crosses tuberculeuses sont moins facilement détruites que les crosses d'*Actinomyces*, dans les stades primaires de leur développement, par les solutions alcalines et les sucs digestifs. Elles ne sont pas modifiées par le suc gastrique. mais gonflent facilement surtout celles de l'*Actinomyces bovis*, dans la trypsine. Mais l'hydrolyse vraie des unes et autres formations, tuberculeuses et actinomycosiques, n'a jamais été observée. Les foyers peuvent n'être composés que de quelques Bacilles colorables entourés d'un grand nombre de massues. Enfin dans les cultures qui servaient aux injections, Friedrich et Nösske n'ont jamais vu de formes ramifiées : ils ne nient pas qu'elles puissent apparaître; en effet, il s'agissait dans leurs expériences de cultures jeunes de tuberculose humaine. Les formations en massue, en vie parasitaire sont donc indépendantes de la présence des formes ramifiées dans les cultures; mais elles sont en rapport direct avec la virulence et la vitalité de celles-ci. En effet des colonies stérilisées n'ont jamais déterminé l'apparition de foyers actinomycosiques. Plus les cultures sont jeunes et virulentes, plus l'invasion bacillaire se généralise rapidement et plus vite apparaissent les formations rayonnées : c'est ainsi qu'elles se montrent de façon plus précoce après l'injection intra-artérielle qu'après l'injection intra-veineuse Le moment le plus favorable pour l'examen est la période comprise entre le 20e et le 30e jour après l'injection intra-artérielle. Ce n'est

qu'exceptionnellement que les massues ont pu être décelées au 56e jour de l'infection. Dans la tuberculose comme dans l'actinomycose, au fur et à mesure que la maladie évolue et manifeste des foyers métastatiques, on trouve bien dans le pus, des Bacilles, ou des fragments mycéliens, mais sans massues; les foyers actinomycosiques se présentent donc dans la phase primitive de l'infection. I faut d'autre part, pour qu'ils apparaissent, que les animaux soient en bon état de santé, capables de résister à l'envahissement des micro-organismes. Enfin, il est indispensable qu'il y ait production d'embolies bacillaires, pour obtenir la formation de crosses ; celles-ci se produisent aux dépens, non de Bacilles isolés, mais de petits amas de Bactéries.

En conséquence, les formes actinomycosiques sont un phénomène transitoire dans la vie parasitaire du microbe de la tuberculose; les massues sont l'indice de sa réaction contre les obstacles soit d'ordre chimique, soit d'ordre mécanique que les organismes envahis opposent à son développement.

Puis Friedrich et Nösske font des expériences comparatives avec différents Champignons. D'abord ils s'attachent à réfuter les critiques qu'on pourrait leur faire; ils ont opéré avec des cultures pures, puisqu'ils ont réussi régulièrement à produire une tuberculose miliaire typique en injections intra-veineuse et intra-abdominale, tant chez des Cobayes que chez des Lapins. Et de leurs lésions, ils ont obtenu des cultures pures de tuberculose. Des cultures de Bactéries de Koch, contaminées par des Moisissures, inoculées au Lapin, l'ont fait mourir de tuberculose chronique; dans les organes, ne purent être mis en évidence ni formations rayonnées tuberculeuses, ni mycèles de Moisissures. Le Lapin inoculé avec des cultures de tuberculose mélangées d'*Actinomyces bovis* est mort de tuberculose miliaire aiguë, avec foyers actinomycosiques typiques développés par des Bacilles de Koch; dans les reins, les auteurs n'ont pu trouver que quelques fragments difficilement colorables de mycélium d'*Actinomyces bovis*, et s'ils ont pu obtenir des cultures pures de tuberculose, ils n'ont pu en avoir d'actinomycose. Des cultures pures d'*Actinomyces bovis* émulsionnées n'ont pas donné de formations rayonnées. Le mycèle est détruit en quelques jours; il fut impossible d'isoler le micro-organisme en culture, à partir des lésions. Une seule fois, en injection intra-périto-

néale, Friedrich et Nösske purent voir des foyers à massues périphériques. Ces foyers inclus en de petits tubercules semés sur la séreuse péritonéale, étaient de dimensions très réduites, peu colorés et ne suggéraient pas l'idée d'un envahissement actif et progressif par un micro-organisme vigoureux.

En injection intra-artérielle, *Streptothrix asteroïdes*, *Bacterium tub. avium*, n'ont pas donné de foyers à formations radiées. *Aspergillus fumigatus*, des Mucorinées, en injections intra veineuses, donnèrent chez le Lapin des formations rayonnées. Mais on ne pouvait confondre celles-ci avec celles de l'*Actinomyces Bovis*, ou de *Bacterium tuberculosis*. En effet elles présentaient des réactions différentes vis-à-vis des teintures, et leurs localisations sur les viscères étaient différentes.

L'injection intra-artérielle mixte de Bacilles de Koch et de Streptocoques a amené la mort de l'animal très rapidement; des formes actinomycosiques ne purent être décelées. L'injection mixte de Bactéries tuberculeuses et Staphylocoques dorés a été suivie d'un développement de foyers à massues radiées dans le foie, dès le cinquième jour après l'injection; mais à la suite de la laparotomie faite pour l'excision d'un fragment du foie, l'animal est mort de périritonite à Staphylocoques, 8 jours après l'opération, c'est-à-dire 13 jours après l'injection : les foyers actinomycosiques qui auraient dû progresser dans les reins et le foie ne s'étaient pas développés; ils donnaient exactement l'aspect qui avait été observé au 5e jour. De toutes ces expériences comparatives, Friedrich et Nösske concluent que les formations actinomycosiques observées par eux appartiennent bien en propre aux Bacilles de la tuberculose.

En 1898, Cornil, F. Bezançon et Griffon répètent sur le Lapin et dans les mêmes conditions, les expériences de Babès et Levaditi. Ils se sont servi, pour l'injection subdurale (1 cc), d'une culture vieille de deux mois, de tuberculose humaine en bouillon glycériné. Sous la pie-mère épaissie, ils ont trouvé dans les lésions tuberculeuses localisées de 12 à 15 jours, des cellules géantes occupant la cavité de vaisseaux sanguins dilatés. C'est là qu'ils ont observé des formes actinomycosiques du Bacille tuberculeux : « Dans un cas en particulier, observé chez un animal sacrifié 15 jours après l'inoculation, les Bacilles forment de véritables touffes, partant d'un centre et rayonnant de tous les côtés à la périphérie, où ils se ter-

minent par des crosses. Bacilles et crosses se colorent exclusivement par la méthode d'Ehrlich ou de Ziehl. » Les auteurs n'ont pu en effet obtenir une coloration de différenciation des crosses. Les foyers actinomycosiques ne se sont pas développés dans des vaisseaux de néoformation comme Babès et Levaditi le pensent, mais bien dans les vaisseaux sanguins préexistants, où les Bacilles ont déterminé des embolies. Ainsi, l'opinion de Friedrich et Nösske que les foyers actinomycosiques se forment aux dépens d'amas bacillaires trouve appui dans les expériences de Cornil et F. Bezançon. Les inoculations furent faites avec des cultures de Bacilles peu virulents; les tubercules ont guéri, et on ne pouvait en trouver trace au bout de 30 à 58 jours. Cornil, F. Bezançon et Griffon n'ont pu constater par l'inoculation directe de cultures de tuberculose dans la carotide interne du Lapin, de foyers microbiens à forme actinomycosique.

En 1899, O. Schulze (Magdebourg), sous la direction de O. Lubarsch (Rostock), publie un mémoire sur les formes de Champignon rayonné du Microbe de la tuberculose, et O. Lubarsch lui-même donne communicafion d'un travail d'ensemble sur les Champignons rayonnés.

Dans ses recherches, O. Schulze s'est servi de cultures de tuberculose humaine de virulence variable et d'origine différente ; les unes tuaient le Cobaye, en inoculation sous-cutanée, en cinq semaines ; les autres le tuaient, à doses considérables, et en inoculation intra-péritonéale, en sept semaines; il en est qui n'ont pas amené la mort de l'animal. Avec toutes ces cultures, l'auteur a pu obtenir la formation de foyers actinomycosiques. Toutefois, ceux-ci se sont montrés d'une façon plus précoce, après l'injection des cultures les moins virulentes.

Deux séries d'expériences ont été instituées. Dans la première série, l'infection était réalisée, selon le procédé de Friedrich, par la voie intra-artérielle. Dans la deuxième série, Schulze eut recours à l'inoculation locale dans certains viscères : cerveau, rein, foie, mamelle, testicule. Mais, au lieu d'introduire dans ces organes une émulsion de Bacilles tuberculeux, on y faisait pénétrer, après section de la substance des parenchymes, au moyen d'une aiguille de platine flambée, de très petits conglomérats prélevés sur des colonies de tuberculose ; la quantité de Microbes, ainsi introduite,

est moins considérable que dans la méthode de Babès et Levaditi. Les fragments des organes infectés sont excisés à des époques plus ou moins éloignées de la date d'inoculation ; ils sont fixés dans le formol à 10 p. 100, ensuite inclus dans la paraffine. Les coupes furent colorées différemment, ou par la méthode de Ziehl-Neelsen, ou par la méthode de Gram-Weigert, ou celle de Birch-Hirschfeld (hématoxyline, fuchsine phéniquée, solution de Lugol ; différenciation avec l'alcool picriqué) utilisée pour la coloration de l'*Actinomyees bovis*, ou par la méthode de Friedrich.

Après les injections intra-artérielles chez le Lapin, le même type anatomo-pathologique, décrit par Friedrich, fut reproduit : la rate et le foie peuvent rester intacts. Les organes les plus constamment envahis sont la substance corticale des reins, le cerveau, l'iris, la capsule adipeuse de l'orbite; et c'est dans ces organes que l'auteur put voir les formations rayonnées. Elles n'apparurent pas avant le 14e jour. Mais contrairement aux données de Friedrich, elles furent encore trouvées assez fréquemment du 33e jusqu'au 59e jour.

Après les injections subdurales, les foyers actinomycosiques furent apparents le plus habituellement du 14me au 16me jour. De même, dans les reins. Dans la mamelle, après 25 jours, les foyers affectent deux dispositions; ou bien la masse principale consiste en bâtonnets qui possèdent des massues assez petites, ou bien la formation rayonnée n'est composée que de longues et épaisses massues, se colorant facilement par la fuchsine phéniquée. C'est, dans le foie et dans les testicules, que les formations rayonnées se sont montrées de la façon la moins apparente et la moins constante.

D'une façon générale, les formations à massues peuvent apparaître à partir du 14me jour qui suit l'injection et jusqu'au 59me jour, et dans cet intervalle d'environ quarante jours, l'aspect des foyers change avec leur âge. Tout d'abord, et ainsi que l'ont constaté Babès et Levaditi, les conglomérats bacillaires sont formés d'éléments placés dans une direction principale; on dirait une foule de petits Poissons nageant dans une même direction. Puis à partir de la 13me journée, on observe que les éléments bacillaires de la périphérie se disposent en rayons perpendiculaires à l'axe principal du foyer. Ils s'allongent en filaments s'épaississant à la

périphérie; les rayons augmentent de volume; à première vue, on dirait presque qu'il s'agit là, tant l'évolution en est régulière, de phénomènes de croissance normaux. Mais avec le développement des rayons, la zone centrale, bacillaire et filamenteuse, disparaît, devient incolorable par le Ziehl, et finalement les foyers rayonnés sont exclusivement composés de massues. Ce n'est que dans quelques cas, et au début de l'infection, qu'il est possible d'obtenir des cultures pures de tuberculose à partir des organes contenant de tels foyers. Les éléments bacillaires et filamenteux du centre disparus, les massues périphériques prennent une apparence hyaline et se dissocient en fragments résistants. Les éléments de la zone centrale, et les massues peuvent, surtout au début, prendre la même coloration, d'après la méthode de Ziehl-Neelsen, ou d'après celle de Gram-Weigert. Toutefois la méthode de Ziehl peut ne pas teindre les massues, et ainsi les laisser invisibles. La méthode de Gram-Weigert donne des résultats plus constants. Dans la suite, les crosses exigent une coloration de différenciation. Et, d'une façon générale, *on ne saurait établir une méthode de coloration spécifique des massues, pas plus dans la tuberculose que dans l'actinomycose.* Dans les deux cas, lorsqu'elles ont acquis de grandes dimensions, elles deviennent très réfringentes, tandis qu'il faut les colorer pour les voir, lorsqu'elles sont de formation récente. Elles sont insolubles dans l'eau, l'alcool, les alcalis forts et les acides. Les unes et les autres peuvent se calcifier. En résumé, il n'y a pas de différences essentielles entre les crosses de l'actinomycose et celles de la tuberculose.

Dans 4 cas, après injection intra-artérielle et inoculation locale (rein, cerveau,) de tuberculose aviaire, Schulze a observé des formations rayonnées.

Après inoculation subdurale de *Streptothrix Eppingeri*, les lésions du cerveau d'un Lapin, tué au bout de 17 jours en état de santé très satisfaisant, montrèrent en coupe des foyers actinomycosiques particulièrement nets.

Pour Schulze, les formations rayonnées peuvent provenir aussi bien d'éléments bacillaires isolés, que d'amas de Bacilles. En effet, après injection intra-artérielle, on peut constater la présence de foyers actinomycosiques dans l'intimité même des tissus, aussi bien que dans la voie sanguine elle-même; dans la pre-

mière circonstance, ils ne sauraient donc provenir que de Bacilles simples.

Les recherches de Lubarsch portent sur les différentes variétés du Microbe tuberculeux. D'après les observations personnelles de l'auteur, la Bactérie aviaire n'est bien que la Bactérie des Mammifères modifiée par une existence parasitaire différente. Elle-même, peut donner et des colonies écailleuses et sèches, et des colonies membraneuses humides et mamelonnées. C'est surtout dans ces dernières, et non dans les colonies écailleuses que peuvent être décelées les formes filamenteuses et ramifiées; dans une culture de tuberculose aviaire, vieille de trois mois, les formes mycéliennes à renflements terminaux étaient en telle abondance qu'elles frappaient au premier examen. Comme Schulze, avec le Bacille aviaire, Lubarsch a obtenu chez le Lapin des formes actinomycosiques, tant par l'injection intra-artérielle, que par l'inoculation locale. Il a observé au 49$^{me}$ jour sur des coupes de nodules tuberculeux, des foyers, composés au centre, partie de filaments à ramifications vraies, partie de bâtonnets et de grains bacillaires, à la périphérie de massues.

La variété microbienne se développant bien à 28-30°, obtenue par Lubarsch, par passage d'une durée de dix semaines du Bacille tuberculeux humain sur la Grenouille, montre des ramifications nombreuses dans les milieux de culture dépourvus d'albumine. Après inoculation intra-rénale au Lapin, cette race bacillaire était difficilement colorable dans les lésions locales qu'elle détermina, et se présentait sous l'aspect de bâtonnets isolés. Un Cobaye inoculé dans le péritoine avec la matière de cette lésion localisée, devint tuberculeux. Les cultures faites au bout de six semaines, avec les lésions de cet animal, étaient en tous points des cultures de tuberculose des Mammifères. Inoculées au Lapin, elles reproduisaient à nouveau des foyers actinomycosiques typiques.

Une culture du Bacille tuberculeux de l'Orvet, donnée par Mœller, a montré des ramifications vraies; elle n'a pas déterminé chez le Lapin de formations rayonnées. Dans les lésions contenant peu de cellules géantes et de cellules épithélioïdes, les Champignons étaient divisés en bâtonnets à peine colorables. Lubarsch n'a pu ramener la Bactérie de l'Orvet à sa forme initiale de Bactérie de la tuberculose des Mammifères par les inoculations

sériées. Il en conclut que ce micro-organisme obtenu par Mœller est plus profondément modifié que la Bactérie transformée par lui à la suite du passage sur la Grenouille.

Une culture de tuberculose pisciaire, donnée par Kral (Prague), montre des formes ramifiées nombreuses ; en inoculation locale chez le Lapin (cerveau, rein), il n'y a pas eu formation de foyers actinomycosiques. Un ensemencement n'a pu être obtenu des lésions. Ces expériences montrent que les formations radiées ne sont en rien des formes de dégénérescence, puisqu'on ne les obtient que lorsque le Microbe, habitué à une croissance à température élévée est inoculé à des Vertébrés à sang chaud, et non quand il est inoculé à des Vertébrès à sang froid. De même, elles n'apparaissent pas lorsque le Champignon habitué à un développement à basses températures est inoculé à des animaux à sang chaud. Et d'autre part, des Bacilles tuberculeux stérilisés ne donnent jamais lieu à un développement en foyers radiés. Ces derniers sont donc bien l'indice d'un développement actif, mais d'un développement avorté, dévié du type normal par la vie parasitaire.

Le fait que les formes filamenteuses et ramifiées avec intumescences terminales apparaissent de plus en plus nombreuses dans les cultures, au fur et à mesure que le Microbe abandonne sa vie parasitaire et devient saprophyte, ce fait montre qu'elles sont des phénomènes normaux de croissance et non des phénomènes de dégénérescence. Dans les cultures, ne se montrent jamais des formes en massue telles qu'elle se présentent dans les tissus. Les intumescences qui terminent les rameaux se colorent comme le Bacille tuberculeux, et n'ont pas la même évolution que les crosses. Comme chez la plupart des *Streptothrix,* chez le Microbe de la tuberculose les filaments se laissent facilement désintégrer en bâtonnets et en grains. Le Microbe de la tuberculose est un Champignon ; il doit être classé dans le groupe des Champignons rayonnés.

Lubarsch étudie en plus le micro-organisme de la Timothée. Il en a isolé lui-même des cultures pures à partir de la Phléole des Prés, recueillie en divers endroits aux environs de Rostock. Ces cultures servirent à des inoculations locales et à des injections intra-artérielles. Le développement de foyers actinomycosiques typiques fut observé· les massues périphériques, d'abord petites, augmentent

progressivement ; puis leur résistance primitive à la décoloration par les acides et l'alcool diminue ; elles prennent enfin une coloration différente de celle des filaments de la zone centrale. Ces filaments eux-mêmes finissent par perdre la réaction caractéristique de coloration par le Ziehl-Neelsen, et ainsi les formations rayonnées du Microbe acido-résistant de la Timothée deviennent *en tout semblables*, par les réactions chromatiques, les dimensions et la disposition, à des *grains d'Actinomyces bovis*. « Cette analogie est à la fin si grande, dit Lubarsch, qu'on constate même dans les nodules ramollis, la formation de petits grains visibles à l'œil nu, qui consistent seulement en formes actinomycosiques et cellules de pus qui y sont adhérentes. » Les foyers rayonnés apparaissent d'une façon plus précoce que ceux de la tuberculose : ils se montrent au dixième jour environ. Quand à l'aspect histologique des lésions, il réalise, d'une façon étonnante, par la formation de cellules géantes, et l'évolution de celles-ci vers la caséification, celui des lésions tuberculeuses authentiques. Toutefois Lubarsch estime que le Microbe du beurre de Lydia Rabinovitsch, à cause de sa morphologie, de ses dimensions, est encore plus près que le Microbe de la Timothée, du Champignon de la tuberculose. Le Bacille de la Phléole n'est pas dépourvu de virulence pour l'Homme : Lubarsch s'est inoculé à l'avant-bras, une particule de culture du Champignon de Timothée. Après dix jours, il y eut formation de saillies verruqueuses, de consistance ferme, de coloration rosée. Le chirurgien qui en fit l'excision porta le diagnostic de tubercule anatomique. Pour Lubarsch, il est très probable que le Champignon de la tuberculose et le Champignon de la Phléole des Prés sont au moins les descendants d'une forme initiale unique.

Avec les Champignons acido-résistants du fumier (Mœller), des Graminées II (Mœller), du beurre (L. Rabinowitsch), Lubarsch a obtenu dans les tissus des foyers rayonnés, apparaissant toutefois d'une façon plus précoce qu'après injection ou inoculation du Microbe tuberculeux. Avec le *Streptothrix Eppingeri*, dont les filaments ramifiés se dissocient si facilement en éléments bactériens, et dont le mode de croissance est en tout semblable à celui des Microbes tuberculeux et pseudo-tuberculeux, l'expérimentateur a constaté, après inoculation au Lapin, l'apparition de formes actinomycosiques. La figure XI, reproduite d'après O. Lubarsch, montre l'une

des formations rayonnées développées dans le rein d'un Lapin, au cinquième jour après l'inoculation. Les foyers radiés disparaissent progressivement, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que des formes bacillaires, qui subsistent pendant très longtemps, et à partir desquelles il est encore possible d'obtenir une culture pure.

Avec les Bacilles de la morve, de la diphtérie, micro-organismes capables de montrer des formes filamenteuses et ramifiées en culture, avec *Streptothrix Petruschky* (isolé de crachats humains), Lubarsch n'a pas obtenu de foyers actinomycosiques.

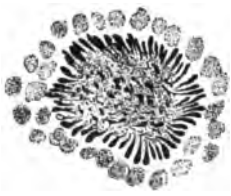


Fig. 11. — Forme actinomycosique du *Streptothrix Eppingeri*, d'après O. Lubarsch.

En septembre 1898, au Congrès des naturalistes allemands, à Düsseldorf, Lubarsch présenta des préparations de Schulze montrant les formes actinomycosiques du Bacille tuberculeux. Bostrœm objecta que les préparations de Babès et Levaditi, Friedrich, Lubarsch, provenaient de tissus envahis par des Moisissures en même temps que par des Bacilles tuberculeux, plutôt que par les Bacilles de Koch seuls. Et à l'appui de cette opinion, il donna les arguments suivants :

1° Certains des amas rayonnés montrés par Lubarsch ne sont composés que de renflements périphériques, sans zone centrale bacillaire. Les rayons n'ont donc aucun rapport avec les Bacilles tuberculeux.

2° Les intumescences terminales décelées jusqu'ici dans les cultures de tuberculose peuvent toujours être colorées comme les Bacilles eux-mêmes et ne manifestent pas de métachromasie comme les massues constatées en vie parasitaire.

3° Nombre de foyers rayonnés ressemblent à ceux que Lichtheim et Ribbert ont décrits dans les poumons et les reins des Lapins, après injection intra-veineuse de petites quantités de spores de Moisissures. La disparition dans les tissus des Champignons rayonnés qui se présentent après injection de Bacilles tuberculeux correspond bien à l'évolution des Moisissures en vie parasitaire.

O. Schulze répond à ces arguments que les réactions chromatiques de la zone filamenteuse centrale et des crosses périphériques, identiques dans la première phase des formations actinomycosiques, et le fait d'avoir pu obtenir à partir des lésions jeunes des

cultures pures de tuberculose témoigne déjà en faveur d'une contamination spécifique. L'évolution des *Aspergillus niger* et *fumigatus, Mucor corymbifer* et *rhizopodiformis* en vie parasitaire, telle qu'elle a été observée par Ribbert et Lichtheim et par Schulze lui-même, est infiniment plus rapide que celle du Microbe de la tuberculose. Les massues des Aspergilles et Mucorinées apparaissent et disparaissent en quelques jours; celles du Microbe de la tuberculose n'apparaissent pas avant le 14me jour et disparaissent très lentement. On peut les voir encore jusqu'au 59me jour. Les phases de transition entre les foyers rayonnés de tuberculose, jeunes, et les foyers seulement composés de massues calcifiées montrent bien l'origine de ces dernières.

Pour Lubarsch et Schulze, il faut remplacer la dénomination de Bacille tuberculeux par celle de Champignon tuberculeux. Il faut apparenter celui-ci aux *Streptothrix*, mais donner à cette dernière dénomination un sens très compréhensif, s'appliquant à des micro-organismes capables de croître tantôt comme des Schizomycètes, tantôt comme des Moisissures. On peut les diviser en deux sous-groupes : d'une part, les Champignons rayonnés, c'est-à-dire ceux qui sont capables de former des colonies d'une structure radiée, en vie parasitaire; et d'autre part, ceux qui en sont incapables. Le Microbe de la tuberculose appartient aux premiers; les Bacilles de la morve, de la diphtérie appartiennent aux seconds. On ne saurait actuellement se servir d'une classification plus méthodique, puisque chez la plupart des individus de ce groupe, on n'a pu constater le mode de sporulation.

En 1898, Morel et Dalous (Toulouse) avaient présenté à la Société de Médecine de cette ville des préparations montrant des foyers actinomycosiques du Bacille tuberculeux aviaire, développés chez un Lapin à la suite d'inoculation dans la trachée. En 1901, Dalous fait paraître un mémoire complétant les recherches précédentes. Il a observé des formes actinomycosiques chez le Lapin à la suite d'injection intra-veineuse et d'inoculations locales (trachée, méninges) de tuberculose aviaire. « Il semble, dit l'auteur, qu'un certain degré de virulence des cultures soit favorable à la production des crosses. Jamais nous n'en avons pu obtenir avec des cultures atténuées par un long séjour à haute température. Il nous a été impossible d'en observer par l'inoculation de cultures à virulence

exaltée pour le Lapin par une longue série de passages par l'organisme de cet animal ». Les formes actinomycosiques se sont montrées, dans les recherches de Dalous, surtout dans le poumon, et n'ont pas été observées dans les reins. Mais l'auteur assimile les crosses observées en vie parasitaire aux renflements qui se développent dans les cultures pures, à l'extrémité des filaments. Les réactions chromatiques, la forme et l'évolution, différentes dans

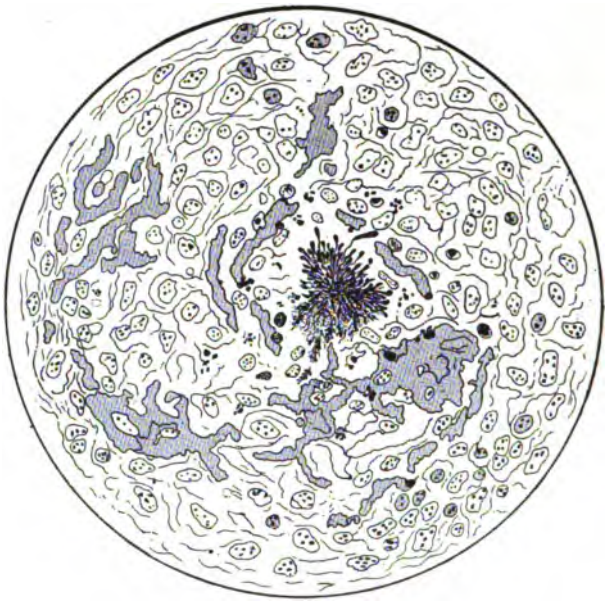


Fig. 12. — Forme actinomycosique du Bacille tuberculeux dans un nodule du poumon d'un Lapin : 30me jour après injection intra-veineuse de culture pure de Bacille de Koch. D'après Abbott et Gildersleeve.

les deux cas, empêchent cette assimilation. Quoi qu'il en soit, Dalous conclut que le Microbe de la tuberculose est, « un Hyphomycète qu'on peut, avec Lehmann et Neumann, classer dans le groupe des *Actinomyces*. Avec le Microbe de la lèpre et les espèces microbiennes connues sous le nom de pseudo-tuberculeux, il y constitue le genre *Mycobacterium*. »

En 1902, Abbott et Gildersleeve (Pennsylvanie) font paraître un mémoire sur le rôle pathogène des différentes Bactéries acido-résistantes et leur parenté botanique avec le Bacille de Koch. Leurs

recherches sont une confirmation de celles de Schulze et Lubarsch. Chez le Lapin, ils ont remarqué que les formations rayonnées apparaissent dans les poumons et dans les reins, plus rarement et plus tardivement, après injection intra-veineuse de cultures du Bacille de Koch, qu'à la suite de l'injection du Bacille de la Timothée, du Bacille du beurre (L. Rabinowitsch). Pour colorer les filaments mycéliens, les auteurs se sont servis de la safranine ani-

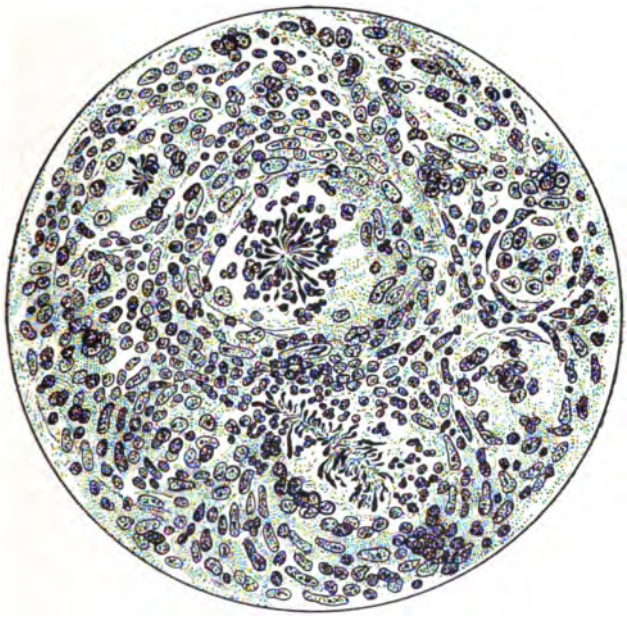


Fig. 13. — Forme actinomycosique du Bacille du beurre (L. Rabinowitsch) dans le rein d'un Lapin, après injection intra-veineuse de culture pure, d'après Abbott et Gildersleeve.

linée (méthode de Babès). Ils ont remarqué que de gros amas bacillaires ne donnent pas lieu au développement de formations rayonnées; celles-ci paraissent provenir d'amas très réduits. Tous ces micro-organismes, Bacilles de la tuberculose, Bacilles acido-résistants ne doivent pas être classés, d'après Abbott et Gildersleeve, parmi les Bactéries, mais parmi les Champignons du groupe *Actinomyces*.

Pour résumer, nous voyons que trois opinions principales ont été émises sur la valeur des crosses du Champignon de la tubercu-

lose et des différents Microbes acido-résistants pseudo-tuberculeux. Ou bien ce sont :

*a*) des organes de fructification;

*b*) ou des formes normales de croissance;

*c*) ou des formes en rapport avec une végétation active des micro-organismes, mais déviée par une vie parasitaire. Ces trois opinions ont été émises pour les massues de l'*Actinomyces bovis.*

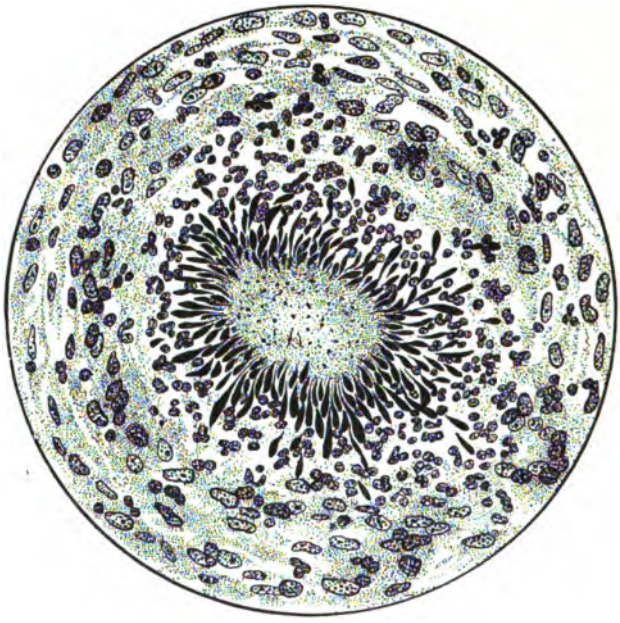


**Fig. 14. — Forme actinomycosique du Bacille de la Timothée (Mœller) dans le poumon d'un Lapin, après injection intra-veineuse de culture pure, d'après Abbott et Gildersleeve.**

Mais, le fait très important que les unes et les autres ne se manifestent qu'en vie parasitaire, leur évolution régressive, leurs caractères physico-chimiques montrent qu'il s'agit là de formes de croissance anormales, résultant très probablement d'un épaississement des filaments mycéliens. Babès, Schulze, Dalous ont rapproché la substance des crosses de la substance capsulaire décrite par Metshnikov autour des Bacilles tuberculeux inoculés au Spermophile et à la Gerbille. Pour Babès, ces deux substances semblent être composées de cellulose. Ainsi que nous l'avons vu, le Microbe

tuberculeux, qui est un Champignon, est riche en cette substance, ou en substances voisines, capables peut-être de s'hydrater, de se gonfler, et se gélifier sous l'influence des humeurs des organismes. C'est peut-être là qu'est le mécanisme de formation des massues, plutôt que dans le refoulement mécanique des filaments mycéliens par les leucocytes.

Le fait pour un microbe de former des foyers à massues en vie parasitaire n'est pas un caractère distinctif d'espèces ou de genre; il est présenté par un grand nombre de Champignons tout à fait différents tels que Mucorinées, *Aspergillus* (Lichtheim, Laulanié, Ribbert, Rénon, Lucet), *Discomyces*. Les foyers actinomycosiques de ces divers micro-organismes diffèrent surtout par la date plus ou moins précoce de leur apparition dans les tissus, après la contamination. Mais jusqu'ici ils paraissent spéciaux à des Protistes d'une constitution chimique déjà très différenciée, comme les Champignons. Actuellement on ne connaît pas de Bactéries susceptibles de développer des foyers actinomycosiques dans les tissus; seul en est capable l'Actinobacille (Lignières et Spitz). Mais étant donné le polymorphisme de ce Bacille (formes cocco-bacillaire, strepto-bacillaire), sa vitalité très fragile, étant donné que son mode de sporulation est inconnu, on doit plutôt l'envisager comme une forme microbienne transitoire dans la vie d'un Champignon pléomorphe, déjà modifié par une vie parasitaire, que comme une Bactérie stable et bien adaptée.

## CHAPITRE VI

1. *Rapports du* Discomyces farcinicus, *acido-résistant, avec le Microbe de la tuberculose* (C. Feistmantel).
2. *Mycose innominée à filaments mycéliens acido-résistants* (E. Legrain). *Foyers actinomycosiques dans deux cas de tuberculose spontanée* (Pelnar).
3. *Classification du Microbe de la tuberculose :* Actinomyces, Streptothrix, Oospora, Discomyces?

Dans un cas de tuberculose expérimentale du Pigeon produite par l'inoculation de tuberculose aviaire, Dalous vit dans les tubercules caséeux du poumon « des Bacilles très longs et nettement ramifiés. Leur aspect rappelait assez bien celui de *Streptothrix farcinica* du Bœuf, mais leurs ramifications y étaient bien moins

nombreuses, que celles presentées par ce micro-organisme. Ils se coloraient très nettement, d'une façon très élective par les méthodes habituelles employées pour la coloration du parasite de la tuberculose; ils étaient presque toujours placés au voisinage d'autres Bacilles de Koch isolés et leur ressemblaient absolument comme épaisseur et structure. Les ramifications de ces filaments sont si évidentes qu'il est impossible de songer à une simple juxtaposition d'individus isolés. » Mais une identification plus complète encore de *Streptothrix farcinica* et du Microbe de la tuberculose a été faite, non seulement basée sur des caractères morphologiques mais sur des réactions chromatiques semblables. En 1902, Carl Feistmantel (Budapest), sous la direction de Pertik et de Krompecher, publie un mémoire, dont nous avons déjà parlé, sur les caractères de coloration de *Streptothrix farcinica :* résistance aux acides et à l'alcool, et sur les rapports des *Streptothrix* en général avec les Champignons acido-résistants. Les cultures provenaient de colonies de *Discomyces farcinicus* faites par Nocard quelques années avant. D'après Feistmantel, la résistance très énergique à la décoloration par les acides et l'alcool est un état périodique dans le développement du Champignon du farcin du Bœuf, et indépendant des substances grasses auxquelles on attribue habituellement ces qualités tinctoriales. De plus, l'auteur observe, dans les poumons du Cobaye, 17 jours environ après l'injection intraveineuse du micro-organisme, l'apparition de foyers actinomycosiques, à zone centrale filamenteuse, à zone périphérique composée de massues. Les filaments de *Discomyces farcinicus* se révèlent dans les tissus par les méthodes de coloration du Microbe de la tuberculose. Feistmantel rappelle que Berestnev a déjà constaté une légère acido-résistance de *Streptothrix Eppingeri*, *Streptothrix farcinica*. Le Microbe de la tuberculose dans ses variétés pathogènes et saprophytes, et les Bactéries acido-résistantes d'une part, sont donc reliés, par les réactions chromatiques de différents types de *Streptothrix*, aux *Actinomyces* non acido-résistants d'autre part. Comme ces deux groupes de micro-organismes ont d'autres caractères communs, croissance en filaments ramifiés avec intumescences terminales dans les cultures, formation de lésions nodulaires avec foyers actinomycosiques en vie parasitaire, ils doivent être rangés sous la désignation commune de *Streptothrix*.

Mais toutes les observations qui ont rapport aux formes actinomycosiques du Microbe de la tuberculose ont été faites à la suite d'inoculations expérimentales. Babès et Levaditi pensent que, par des examens microscopiques attentifs, il sera possible d'observer des formations rayonnées dans des cas de tuberculose spontanée. En 1900, Pelnar décrit deux cas de tuberculose, l'un de la séreuse du péricarde chez un enfant de 4 ans, l'autre de tuberculose intestinale et mésentérique chez une femme de 41 ans; dans les lésions de ces sujets, l'auteur note des formes actinomycosiques des Bacilles tuberculeux. En 1898, E. Legrain décrit chez un Arabe une mycose innominée du pied, à propos de laquelle, l'auteur porta tout d'abord le diagnostic d'actinomycose cutanée. Nous pouvons ici en rapporter l'observation. « L'examen microscopique, dit E. Legrain, des petites masses blanc grisâtre incrustées dans les parois des ulcérations me les montra constituées par des filamments radiés, enchevêtrés, et souvent terminés par des massues. Autour de ces éléments une infiltration leucocytaire sans éléments géants; détail particulier : ces filaments et ces massues se colorent parfaitement par la méthode d'Ehrlich. » Le malade fut revu 7 mois après. Il avait été soigné par un empirique au moyen d'applications de goudron « préparation excellente contre les tuberculoses cutanées en général... En face de quel parasite pouvais-je me trouver? dit l'auteur. Etais-je en présence d'une variété de *Discomyces* colorable par la méthode d'Ehrlich ou bien d'une forme spéciale du Bacille de Koch, forme anormale il est vrai, mais aujourd'hui bien connue de tout bactériologiste qui peut l'observer dans certaines vieilles cultures? Je ne saurais trancher la question. » Cette observation prend actuellement une signification assez importante et incite à rechercher les rapports du Microbe de la tuberculose avec les autres types de Discomyces; d'autant plus que l'étiologie de l'actinomycose elle-même prend une extension plus grande. A. Poncet pense qu'il a trop insisté sur le développement de cette maladie sous l'influence directe de grains, pailles, comme agents de transmission du virus : « il est plus probable que le Champignon rayonné peut se trouver sur des fruits, légumes, salades, etc.; mangés à l'état de crudité, sur les végétaux les plus divers. » Artault invoque l'origine alimentaire des cas d'actinomycose viscérale profonde, et il fait remarquer comment la tuberculose et l'ac-

nomycose évoluent par poussées périodiques. Dans l'une et l'autre maladie il y a comme équilibre de foyer à foyer, l'un se développant lorsque l'autre diminue, ou est excisé; ce qui explique pourquoi le traitement chirurgical dans les deux cas, peut être si particulièrement décevant. « Lorsqu'il n'y a pas indication particulière d'incisions évacuatrices, dit A. Poncet, je considère les actinomycosiques comme des *noli me tangere.* » La clinique et les recherches botaniques rapprochent donc étroitement la tuberculose et les actinomycoses.

De plus, si nous nous en rapportons à l'ensemble des recherches, on peut voir que la maladie, dans la tuberculose déterminée par les formes ramifiées et bactériennes acido-résistantes du Microbe, et dans les différentes mycoses, est faite d'une première phase d'un développement actif tout transitoire (germination des spores, foyers actinomycosiques) des micro-organismes en vie parasitaire, à laquelle fait suite une phase régressive pendant laquelle les Champignons tendent à être détruits par les humeurs du sujet infecté (1). La durée de ces phases semble varier avec les différentes mycoses, rapide pour les *Aspergillus* par exemple, lente pour les Champignons acido-résistants tel l'Hyphomycète de la Timothée (Mœller), plus lente encore pour le Champignon de la tuberculose ou le *Discomyces asteroïdes*. Et ce n'est pas quand les Mucédinées sont capables d'un certain développement en vie parasitaire que le sujet infecté réalise le type morbide le plus grave : la formation rayonnée, développement normal d'un Champignon, mais dévié par une vie parasitaire, se manifeste surtout chez des animaux relativement réfractaires (Lapin); elle existe surtout dans des organes à activités diastasiques peu marquées (reins, cerveau, poumons, iris) et sont absentes dans la rate, le pancréas, le foie, viscères où la forme bacillaire elle-même paraît rapidement hydrolysée. Et de même la formation rayonnée n'est pas décelée chez des animaux, comme le Cobaye, pour lesquels le Microbe tuberculeux est particulièrement virulent. Et ainsi il est remarquable que la gravité de la maladie semble bien correspondre, au moins en partie, à la désintégration la plus rapide de l'Hypho-

(1) Nous ne parlons que des phénomènes se passant au sein même des tissus, et exceptons les phénomènes de croissance active que les Moisissures semblent bien pouvoir manifester dans les cavernes pulmonaires.

mycète dans les organismes et non pas au développement actif, normal de celui-ci. Toujours il semble y avoir hydrolyse des éléments microbiens vivants, qui se multiplient alors par scission, et réalisent dans les organismes différents types bactériens, dont la complexité moléculaire paraît s'abaisser progressivement jusqu'à disparition complète de la vitalité. Mais précisément du fait même de cette bactériolyse, décroissent et sont enlevées à leur rôle normal certaines activités diastasiques de l'organisme parasité; et c'est là que paraît résider tout d'abord la cause des troubles morbides. Et pour mieux préciser par un exemple emprunté à d'autres séries de faits, on voit la toxine tétanique ne déterminer aucun trouble chez certains Vertébrés à sangfroid ; mais précisément elle ne réalise que très lentement des complexes avec les humeurs de ces animaux, et elle peut être retrouvée chez ces derniers longtemps après l'injection. La virulence n'est pas une qualité propre à un micro-organisme; *elle est indépendante de son développement normal.* Elle est en rapport non seulement avec les caractères biologiques du Microbe, mais encore avec le mode de nutrition de l'organisme infecté. C'est un rapport biologique de deux espèces animales ou végétales menant une vie concurrentielle, non un caractère fonctionnel isolé chez l'une d'elles et dont on doit tenir compte dans une classification.

Le fait de croître en filaments ramifiés, et accessoirement celui de développer des formations rayonnées en vie parasitaire, le fait de se développer en conglomérats sur les milieux liquides et solides, riches en glycose, glycérine et à réaction acide, la faible résistance des formes durables aux hautes températures sont autant de caractères qui éloignent le Microbe de la tuberculose, des Bactéries et l'apparentent aux Moisissures. Pour le ranger parmi les *Discomyces* on se base sur les caractères macroscopiques de croissance en colonies verruqueuses, ou en membranes lichénoïdes, pouvant manifester une coloration variable du blanc jaunâtre au rouge; et sur les caractères microscopiques suivants : développement en filaments ramifiés, non cloisonnés. Les filaments, tout d'abord, sont formés d'un protoplasme homogène, qui ensuite devient granuleux de telle façon qu'il semble fragmenté. De plus, d'après Bataillon et Terre, des hyphes aériennes peuvent se diviser en spores. Mais d'autres formations corpusculaires existent dans l'intérieur des

filaments ou à leur extrémité, que certains auteurs ont assimilées soit à des chlamydospores, soit à des conidies terminales uniques. D'autre part, la germination des différents corpuscules n'a jamais été observée. Il est vrai que le mode de sporulation est tout à fait indéterminé ou inconnu chez certains micro-organismes classés parmi les *Discomyces*; tels *Discomyces Eppingeri*, *Discomyces farcinicus*, *Discomyces caprae*.

Si l'on passe en revue les principales dénominations données par les différents auteurs au Microbe de la tuberculose, on note celles-ci principalement : *Actinomyces*, *Streptothrix*, *Oospora*. Ainsi que l'ont fait remarquer R. Blanchard en 1895, et Lévy et Lachner-Sandoval en 1898, on ne saurait assimiler les *Actinomyces* à des espèces du genre *Oospora*, qui comprend des individus d'une taille bien plus considérable, de structure plus compliquée, à mycélium à double contour bien défini et s'affaissant facilement sous l'influence de la dessiccation. Quant au nom *Streptothrix*, il ne saurait convenir puisqu'il fut donné en 1839 par Corda à des Hyphomycètes à ramifications tubulaires segmentées et portant des spores axillaires, où à l'extrémité de leurs segments.

Lachner-Sandoval est d'avis de se conformer à la loi de priorité et de retenir le nom *Actinomyces* employé pour la première fois, en 1877, par Harz pour désigner le micro-organisme de l'actinomycose du Bœuf. R. Blanchard fait remarquer que Lachner-Sandoval et Levy font une fausse application de la loi de priorité, puisque Meyen en 1827 a introduit en mycologie un genre *Actinomyce*. Il faut donc employer la dénomination *Discomyces* utilisée pour la première fois, en 1878, par Rivolta pour désigner le Champignon décrit pour la première fois par Harz sous le nom d'*Actinomyces bovis*. Le nom de *Discomyces* est ainsi employé comme nom de genre par L. Gedoelst dans son guide technique de parasitologie végétale, et c'est ce nom qu'on doit donner au Microbe de la tuberculose, si toutefois il peut lui être appliqué avec justesse. Quoi qu'il en soit, il faut bien savoir que nous sommes là, en présence de Champignons encore indéterminés, puisque nous n'en connaissons pas les formes sexuées et le cycle complet de développement; et si le nom de *Discomyces* peut être employé comme désignation générale du Microbe de la tuberculose, ce nom ne préjuge absolument en rien ni du maintien définitif du micro-organisme dans ce groupe qui

n'est pas un genre botanique bien défini, ni de son passage dans un autre groupe ou un autre genre.

## CONCLUSIONS

De tout ce qui précède, nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° Le Bacille acido-résistant de Koch n'est qu'un stade dans la vie d'un micro-organisme supérieur, filamenteux et ramifié. La forme de Bactérie immobile ne se multiplie pas par formation de spores dans l'intimité des tissus; très fréquemment, cette forme disparaît, et plus ou moins rapidement selon les organes envahis : cependant ces lésions sans Bactéries colorables restent virulentes. La fragilité, mort ou transformation, du Microbe en vie parasitaire montre qu'il n'est pas un parasite bien adapté.

2° Des cultures de tuberculose humaine, aviaire, pisciaire montrent dans les phases actives de leur développement des formes ramifiées, contenant à intervalles variables dans l'intérieur des filaments, des corpuscules ovalaires, se colorant comme des spores, et que leur composition histo-chimique et leur degré de résistance à la chaleur doivent faire considérer comme formes durables. Elles peuvent être situées également à l'extrémité des filaments. Toutefois leur germination n'a pas été nettement observée.

Les formes ramifiées apparaissent rapidement et constamment dans les cultures de tuberculose pisciaire, plus lentement mais constamment dans les cultures de tuberculose aviaire, tardivement et d'une manière inconstante dans les cultures de tuberculose humaine. Après adaptation de la Bactérie tuberculeuse des Mammifères à l'organisme des Vertébrés à sang froid, et ensemencement consécutif, les formes filamenteuses et ramifiées apparaissent rapidement. Les formes mycéliennes apparaissent dans la phase active du développement des cultures : celles-ci en effet conservent leur aspect macroscopique, peuvent être réensemencées, et restent virulentes, dans les cas de tuberculose humaine et aviaire, pour les Vertébrés à sang chaud.

3° La forme bactérienne de tuberculose humaine injectée à des animaux assez réfractaires, Spermophile et Gerbille, développe une

membrane extérieure très épaisse, consistante, réfringente qui se gélifie et s'incruste de sels calcaires.

Des cultures de tuberculose humaine ou aviaire, bien développées, d'une virulence normale, injectées à des animaux adultes, en bon état de santé et doués d'une légère résistance (Lapin), soit localement, soit par la voie intra-veineuse ou intra-artérielle, produisent des formes actinomycosiques typiques. Les formations rayonnées apparaissent de 15 à 20 jours après l'inoculation. Tout d'abord la zone centrale, filamenteuse et la zone périphérique à massues ramifiées, digitées, se colorent d'après la méthode d'Ehrlich. Puis ces foyers entrent dans une phase régressive d'une durée variable; les massues deviennent difficilement colorables, sont réfringentes, se calcifient. Les filaments de la zone centrale se dissocient en Bacilles isolés, qui deviennent de plus en plus rares.

Les difficultés des réensemencements peuvent s'expliquer par les altérations que subissent les éléments mycéliens dans les tissus. C'est là un phénomène général dans les infections mycosiques, et en particulier pourrait y être rattaché ce fait de la difficulté d'une inoculation expérimentale positive dans le cas du *Discomyces bovis*.

4° Les principaux types de Bactéries acido-résistantes (B. la Timothée, B. du beurre) se développent en filaments ramifiés dans les cultures et forment des foyers actinomycosiques dans les tissus. L'apparition de ces foyers est alors plus précoce que dans le cas des Bactéries de la tuberculose.

5° L'apparition des massues en seule vie parasitaire, leur évolution doit les faire considérer comme des formes de croissance avortées ; peut-être peuvent-elles être rattachées à la richesse en matières pectiques des variétés microbiennes qui les manifestent. La gélification des filaments avec incrustation calcaire consécutive, d'une part, et d'autre part l'inclusion des formes bactériennes isolées dans une membrane gélatineuse se calcifiant paraissent être des processus identiques. Le fait de croître en filaments ramifiés et le fait de manifester en vie parasitaire des foyers actinomycosiques sont des propriétés communes à des Champignons tout à fait différents : *Discomyces, Aspergillus*.

6° La croissance en conglomérats, dans les milieux à réaction faiblement alcaline ou acide, tant liquides que solides, la présence des filaments ramifiés, l'absence de toxalbumines actives dans les mi-

lieux liquides, la résistance relativement faible des formes durables aux températures élevées, la formation de grains actinomycosiques dans les tissus sont des propriétés qui classent le Microbe de la tuberculose, et avec lui les Bactéries acido-résistantes du beurre, de la Timothée, parmi les Hyphomycètes.

En vie parasitaire et dans les milieux de culture liquides peu concentrés et à réaction alcaline, l'Hyphomycète de la tuberculose se scinde en forme bactériennes immobiles, et en formes bacillaires ciliées et mobiles, non acido-résistantes.

Il existe trois types principaux de races saprophytes du Microbe de la tuberculose :

Une race mobile et ciliée (Ferran);

Une race filamenteuse et ramifiée (Bataillon, Dubard, Terre) réalisée par passage sur Vertébrés à sang froid;

Une race filamenteuse et ramifiée, réalisée par une suite très longue d'ensemencements successifs, sans passage par l'animal (Krompecher, Klein).

7° L'aspect des filaments, fins, non cloisonnés, souvent contournés, la présence des corpuscules ovalaires (formes durables), dans le cours ou à l'extrémité des filaments ; la ramification de ceux-ci par bourgeonnement latéral; leur structure homogène, puis vacuolaire et granuleuse, leur facile dissociation en bâtonnets et fins granules, l'aspect macroscopique des cultures; les réactions chromatiques (acido-résistance) en tout semblables à celles de certaines espèces de *Discomyces* dans une des phases de leur développement : *Discomyces farcinicus* par exemple, tous ces caractères rapprochent l'Hyphomycète de la tuberculose, et les autres types de Microbes acido-résistants du groupe des *Discomyces*. Comme chez certaines des espèces ou variétés rangées dans ce groupe d'une classification transitoire, chez le Microbe de la tuberculose, le mode de groupement des formations durables, spores ou conidies, est indéterminé. Le cycle complet du développement des Discomyces est inconnu. Ce n'est que sur des probabilités ou sur des observations isolées, qu'on se base actuellement pour apparenter ces Champignons avec des *Myxomycètes*, des *Oomycètes* (certains auteurs décrivent au micro-organisme de la tuberculose des zygospores) ou des *Ascomycètes*.

Tirons maintenant quelques conclusions pratiques :

1° Dans la théorie de la seule vie parasitaire du Microbe de la tuberculose, la maladie ne peut se transmettre que par contagion et par hérédité. Les faits d'hérédité parasitaire, basés sur la présence du Bacille acido-résistant dans les lésions et surtout sur l'inoculation positive au Cobaye, seraient très rares par rapport aux faits d'hérédité de terrain.

Etant données les variations morphologiques du Champignon de la tuberculose, l'absence d'acido-résistance et de virulence spécifique pour le Cobaye dans certaines de ses phases évolutives, il y a lieu de se demander si l'hérédité parasitaire ne peut s'effectuer par ces formes, si certaines des infections secondaires dans la tuberculose ne peuvent leur être imputées.

2° L'infection tuberculeuse semble se réaliser surtout par les voies digestives. Elle est en rapport avec la pénétration des formes virulentes et peut-être des formes saprophytes diverses du Champignon de la tuberculose répandues dans les milieux extérieurs, et plus ou moins hydrolysées dans le tube digestif.

## BIBLIOGRAPHIE

ABBOTT and GILDERSLEEVE, On the Actinomyces-like development of some of the acid resisting Bacilli (Streptothrices?). *Centralblatt für Bakteriologie*, XXXI, 1902.

ABBOTT and GILDERSLEEVE, The etiological signifiance of the acid resisting group of Bacteria, and the evidence in favor of botanical relation to Bacillus tuberculosis. *Univ. of Pennsylvania Medical Bulletin*, june 1902.

ACHARD (CH.), Les signes de certitude pour le diagnostic précoce de la tuberculose. *Congrès international de la tuberculose*, Paris, 1905.

ARLOING (S.), *Les virus*. Paris, Alcan, 1891.

ARLOING (S.), *Leçons sur la tuberculose et certaines septicémies*. Paris, 1892.

ARLOING (S.), Sur l'obtention de cultures et d'émulsions homogènes du Bacille de la tuberculose humaine en milieu liquide, et « sur une variété mobile de ce Bacille ». *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 9 mai 1898.

ARLOING (S.), Agglutination du Bacille de la tuberculose vraie. *C. R. Acad. des Sciences*, 16 mai 1898.

ARLOING (S.), Apparition dans le sérum sanguin, sous l'influence de produits chimiques, d'une matière capable d'agglutiner le Bacille de la tuberculose vraie. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 31 mai 1898.

ARLOING (S.) et COURMONT (P.), De l'obtention des cultures du Bacille de Koch les plus propices à l'étude du phénomène de l'agglutination par le sérum sanguin des tuberculeux. *C. R. Acad. des Sciences*, Paris, 8 août 1898.

ARLOING (S.), et COURMONT (P.), De l'agglutination du Bacille de Koch. *Zeitschrift f. Tuberkulose und Heilsstättenwesen*, I, 1900.

ARLOING (S.), Étude comparative des diverses tuberculoses. *Congrès internat. de la tuberculose* Paris, 1905.

ARRHENIUS (S.), La chimie physique dans ses rapports avec la sérothérapie. *Bull. Institut Pasteur*, 1904.

ARTAULT (ST.), Flore et faune des cavernes pulmonaires. *Archives de Parasitologie*, I, 1898.

ARTAULT (ST.), Sur quatre cas d'actinomycose. *Archives de Parasit.*, III, 1900.

AUCLAIR (J.), Les modifications du Bacille tuberculeux humain. *Arch. méd. exp.*, juillet 1903.

BABÈS et CORNIL, *Les Bactéries*. Paris, Alcan, 3e édition, 1890.

BABÈS et LEVADITI, Sur la forme actinomycosique du Bacille de la tuberculose, *C. R. Acad. des Sciences de Paris*, 1er semestre 1897; *Arch. méd. expér.*, IX, 1897.

BARANNIKOW (J.), Zur Kenntniss der sàurefesten Mikroben. Was für ein Mikrobium ist der sogenannte « Smegmabacillus »? *Centralbl. f. Bakt.*, XXXI, 1902.

BARTEL (J.). *Wiener klin. Wochenschrift*, 1905. Les ganglions bronchiques et la pathogénie de la tuberculose pulmonaire. C. R. par R. Romme dans *Presse médicale*, 30 août 1905.

BATAILLON, DUBARD et TERRE, Un nouveau type de tuberculose. *C. R. Soc. Biol.*, IV, 1897.

BATAILLON et TERRE, La forme saprophytique de la tuberculose humaine et de la tuberculose aviaire. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 1er semestre 1897.

BATAILLON et TERRE, Tuberculose et pseudo-tuberculose. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 1er semestre 1898.

BATAILLON et TERRE, La tuberculose au point de vue morphologique. *C. R. Soc. de Biologie*, I, 1899.

BARTHELAT (G.-J.), Les Mucorinées pathogènes et les mucormycoses chez les animaux et chez l'Homme. *Archives de Parasitologie*, VI, 1903.

BARY (de), *Leçons sur les Bactéries*, Paris, 1886.

BEHRING (von), Communication au Congrès international de la tuberculose, Paris, 1905.

BENESTNEW (N.), Aktinomykose und ihre Erreger. *Centr. f. Bakt.*, XXIV, 1898.

BERESTNEW (N.), Zur Frage der Klassification und systematischen Stellung der Strahlenpilze. *Centr. f. Bakt.*, XXVI, 1899.

BERESTNEW (N.), Uber Pseudo-Aktinomykose. *Zeitschrift für Hygiene*, XXIX. *Centr. f. Bakt.*, XXVI, 1899.

BERTRAND (G.), Le mécanisme de la fermentation alcoolique et les expériences de Buchner. *Revue gén. des Sciences*, 15 décembre 1898.

BERNARD (N.), Infection et tubérisation chez les végétaux. *Revue générale des Sciences*, 1902.

BEZANÇON (F.), *Précis de Microbiologie*. Paris, Masson, 1906.

BEZANÇON et PHILIBERT (Paris), COURMONT (P.) (Lyon), Communications sur la biologie du Bacille de Koch et des Bacilles tuberculeux. *Congrès inter. tub.*, Paris, 1905.

BLANCHARD (R.), Actinomyces ou Discomyces? *Archives de Parasitologie*, III, p. 193, 1900.

BLANCHARD (R.), Parasites végétaux à l'exclusion des Bactéries. *Traité de Pathologie générale* de Ch. Bouchard, II, p. 853, 1895.

BODIN (E.), *Les conditions de l'infection microbienne et l'immunité. Collection Léauté.*

BODIN (E.), *Les Champignons parasites de l'Homme. Collection Léauté.*

BODIN (E.), *Biologie générale des Bactéries. Collection Léauté.*

BORREL, Bacilles tuberculeux et paratuberculeux. *Bull. Inst. Past.*, 1904.

BOSTRŒM, Untersuchungen über die Aktinomykose des Menschen. *Ziegler's Beiträge*, IX.

BOUNHIOL (J.), Étude sur la nouvelle tuberculine de Koch. Paris, Baillière, 1899.

BRUNS (H.), *Ein Beitrag zur Pleomorphie der Tuberkelbacillen*. Thèse de Strasbourg, 1895.

BRUNS (H.), Zur Morphologie des Actinomyces. *Centr. f. Bakt.*, XXVI, 1899.

CALMETTE (C.) et GUÉRIN (C.), Origine intestinale de la tuberculose pulmonaire. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1896.

CHANTEMESSE, La tuberculose zoogléique. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1887.

COPPEN-JONES (A.), Ueber einen neuen, bei Tuberkulose häufigen Fadenpilz. *Centralbl. f. Bakt.*, XIII. 1893.

COPPEN-JONES (A.), Ueber die Morphologie und systematische Stellung des Tuberkelpilzes und über die Kolbenbildung bei Aktinomykose und Tuberculose. *Centralbl. f. Bakt.*, XVII, 1895.

COPPEN-JONES (A.), Ueber die Nomenklatur des sog. « Tuberkelbacillus ». *Centralbl. f. Bakt.*. XX, 1896.

CORNIL (A. V.) et BABÈS (V.), *Les Bactéries*, Paris, Alcan, 3e édition, 1890.

CORNIL, BEZANÇON (F.) et GRIFFON, Tuberculose expérimentale du cerveau. Forme actinomycosique du Bacille. *Bull. Société anat.*, 1898.

COSTANTIN (J.), *Les Mucédinées simples*. Paris, Klincksieck, 1888.

COURMONT (P.), Sur une nouvelle tuberculose strepto-bacillaire d'origine humaine. *Société de Biologie*, 13 novembre 1897.

COURMONT (P.), et POTET (M.), Les Bacilles acido-résistants comparés au Bacille de Koch. *Archives de méd. exp.*, janvier 1903.

COURMONT (P.), Les Bacilles acido-résistants et le diagnostic de la tuberculose. *Société méd. hôp.*, Lyon, p. 4, 1904.

COURMONT (P.), Communications sur la biologie du Bacille de Koch et des Bacilles tuberculeux. *Congrès intern. tub.*, Paris, 1905.

CRAIG (C. F.), The branched form of the Bacillus tuberculosis in sputum. *Journal of exp. med.*, III, 1898.

DALOUS (E.), *Recherches expérimentales sur les formes actinomycosiques du Bacille de la tuberculose (type aviaire)*. Thèse de Toulouse, 1901.

DANGEARD (E.), La sexualité chez les Champignons. *Revue scientifique*, 1905.

DARIER, Des tuberculides cutanées et des tuberculoses atténuées. *Bulletin médical*, 13 décembre 1905.

DIXON, Involutions form of the tubercle Bacillus and the effect of subcutanous injections of organic substances on inflammations. Ref. *Centr. f. Bakt.*, XV, 1894.

DOMEC (TH.), Contribution à l'étude de la morphologie de l'Actinomyces. *Arch. méd. exp.*, 1892.

DUCLAUX (J.), Les colloïdes. *Bull. Soc. chimique*, 20 janvier 1905.

DUCLAUX (J.), *Recherches sur les substances colloïdales*. Thèse de Paris.

DUBARD (M.), La tuberculose des animaux à sang froid et ses rapports avec la tuberculose des animaux à température constante. *Rev. de la tuberculose*, 1889.

DROBA (ST.), Die Stellung des Tuberkuloseerregers im System der Pilze. *Bulletin international de l'Acad. des sciences de Cracovie*, 1901, p. 309.

FEISTMANTEL (C.), Säure und Alkoholfestigkeit der *Streptothrix farcinica* und die Beziehungen der Streptotricheen zu den säurefesten Pilzen. *Centralbl. für Bakt.*, XXXI, 1902.

FERRAN (J.), Choléra asiatique. *Traité pratique de Méd. clinique et thérapeutique* de S. Bernheim et Laurent. Paris, Maloine, 1895; cf. I, p. 401.

FERRAN (J.), Note relative aux aptitdeus saprophytes du Bacille de la tuberculose. *C. R. Acad. Sciences de Paris*, 11 octobre 1897.

FERRAN (J.), Investigacione sobre la sueroterapia en la tuberculosis. Barcelona, in 8°, 13 p. 1897. *Ref. : Centralbl. für Bakt.*, XXII, 1897.

FERRAN, (J.), Nouvelle méthode de diagnostic de la tuberculose pulmonaire. *Zeitschrift f. Tuberkulose und Heilstättenwesen*, p. 177, I, 1900.

FERRAN, (J.), Recherches sur la tuberculose. *Revue de médecine*, Paris, décembre 1901 et janvier 1902.

FERRAN, (J.), Evolution de la tuberculose produite chez les Cobayes par le Bacille phtisiogène ou spermigène. *Archives générales de médecine*, 6 janvier 1903; *Archives de médecine expérimentale*, 1903.

FISCHEL (F.), *Untersuchungen über die Morphologie und Biologie der Tuberkuloseerregers*. Wien, Braumüller, 1893.

FRIEDMANN (F. F.), Der Schildkrötentuber bacillus, seine Züchtung, Biologie und Pathogenität. *Deutsche medic. Woch.*, 1903, 1904; *Bull. Inst. Pasteur*, p. 550, 1903; p. 84, 319, 973, 1904.

FRIEDRICH (L.) Uber Strahlenpilzähnliche Wuchsformen des Tuberkelbacillus im Thierkörper. *Deutsche med. Woch.*, 7 octobre 1897.

FRIEDRICH und NÖSSKE, Studien über die Lokalisierung des Tuberkelbacillus bei direkter Einbrunging in den Kreislauf (l. Ventrikel); und über aktinomycesähnliche Wuchsformen der Bacillenheerde im Tierkörper. *Ziegler's Beiträge*, XXXVI, 1899.

FROMME (A.), *Ueber die strahlenpilzähnlichen Bildungen des Tuberkelbazillus*. Thèse de Giessen, 1903.

GAUTIER (A.). *La chimie de la Cellule vivante*. *Coll. Léauté*.

GAUTIER (A.), Les mécanismes moléculaires de la variation des races et des espèces. *Revue. gén. des sciences*, 15 décembre 1901.

GEDOELST (L.), *Les Champignons parasites*. Bruxelles, H. Lamertin, 1905.

GIARD (A.), L'évolution des sciences biologiques. *Revue scientifique*, 12 août 1905.

GRANCHER, Tuberculose pulmonaire et sanatoriums. *Bull. médical*, 7 mars 1903.

GRANCHER et LEDOUX-LEBARD, La tuberculose zoogléique. *Archives de méd. expérim.*, 1889 et 1890.

GUÉRIN (M. C.), Méthode de von Behring. Immunisation active des jeunes Bovidés contre la tuberculose. *Presse médicale*, 6 janvier 1906.

GUILLIERMOND (A.), Morphologie et cytologie des Levûres. *Bull. Institut Pasteur*, 1905.

GUILLIERMOND (A.), Les corpuscules métachromatiques *Bull. Institut Pasteur*, 1906.

HENRI (V.) et MAYER (A.), L'état actuel de nos connaissances sur les colloïdes. *Revue générale des sciences*, 1904.

HENRI (V.) Le rôle des colloïdes en biologie. Découverte de kinases artificielles *Rev. générale des sciences*, 30 juillet 1905.

HENRI (V.) et LARGUIER DES BANCELS, Application des méthodes physico-chimiques à l'étude de différents phénomènes de biologie générale. *Journal de physiologie et de pathologie générale*, p. 261, 1904.

HERZOG (H.), Die Abschwächung der Säugetiertuberkulosebacillen im Kalblüter-organismus. *Centr. f. Bakt.*, XXXIV, 1903.

HUEPPE (F.), Ueber die Ursachen der Gährungen und Infektions-Krankheiten und deren Beziehungen zum Causalproblem und zur Energetik. *Verhandl. de Gesell. deutscher Naturforscher u. Aerzte*, 1893.

KIMLA, POUPÉ et VESELY. Contribution à la Biologie et la Morphologie du Bacille de la tuberculose. *Revue de la tuberculose*, 1898.

KLEIN (E.), Ein weiterer Beitrag zur Aetiologie der Diphterie. *Centr. f. Bakt.*, VII, 1890.

KLEIN (E.), Zur Geschichte der Pléomorphismus der Tuberkulose-Erregers. *Centralbl. für Bakt.*, XII, 1892.

KLEIN (E.), Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung des Bacillus pseudo-tuberculosis. *Centralbl. f. Bakt.*, XXVI, 1899.

KLEIN (E.), Zur Kenntniss der Verbreitung des Bacillus tuberculosis und pseudo-tuberculosis in der Milch sowie der Biologie des Bacillus tuberculosis. *Centr. f. Bakt.*, XXVIII, 1900.

KOCH (R.), *Méthode de traitement de la tuberculose*, traduit de l'allem. par E. Tutzscher. Paris, W. Hinrischen, 5e édit., 1891.

KRAL et DUBARD, Étude morphologique et biologique sur le *Bacillus tuberculosis piscium*. *Revue de la tuberculose*, 1898.

Le Microbe de la tuberculose. *Journal des Connaissances médicales*, p. 138, 1882.

JOCHMANN (G.), Mischinfection des Blutes mit Proteusbazillen und Streptokokken, zugleich ein Beitrag zur Mitagglutination von Typhusbazillen bei Proteusin fektion. *Zeitschr. f. klin. Mediz.*, LVII, 1905.

LACHNER-SANDOTAL (V.), *Ueber Strahlenpilze*. Thèse de Strasbourg, 1898.

LE DANTEC (F.), *Introduction à la Pathologie générale*. Paris, Alcan, 1906.

LEGRAIN (E.), Sur quelques affections parasitaires observées en Algérie. *Archives de Parasitologie*, 1898.

LEDOUX-LEBARD, Le Bacille pisciaire et la tuberculose de la grenouille due à ce Bacille. *Annales de l'Inst. Pasteur*, 1900.

LEDOUX-LEBARD, Structure des colonies du Bacille tuberculeux. *Arch. de méd. expérimentale*, mai 1898.

LEHMANN et NEUMANN, Atlas-manuel de Bactérologie. Édition française par V. Griffon, Baillière, 1906.

LERAY, Le Bacille de Koch n'est-il qu'un saprophyte. *Médecine moderne*, nos 45 et 46, 1902.

LETULLE (M.), Histogenèse des lésions tuberculeuses du poumon humain. *Presse médicale*, 6 octobre 1905.

LEVY (E.), Ueber die Actinomyces-Gruppe (Actinomyceten) und die ihr werwandten Bakterien. *Centr. f. Bakt.*, XXXVI, 1899.

LIGNIÈRES (J.), La tuberculose humaine et celle des animaux domestiques sont elles dues à une même espèce microbienne, le Bacille de Koch? *Arch. de Parasitologie*, IX, 1905.

LIGNIÈRES (J.) et SPITZ (G.), L'actinobacillose. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 30 septembre 1902 et 30 octobre 1902.

LIGNIÈRES (J.) et SPITZ (G.), Contribution à l'étude des affections connues sous le nom d'actinomycose (2e mémoire). *Archives de Parasitologie*, VI, 1903.

LUBARSCH (O.), Zur Kenntniss der Strahlenpilze. *Zeitschrift f. Hygiene*, XXXI, 1899.

MAC CALLUM, On the life history of Actinomyces asteroïdes. *Centr. für Bakt.*, XXXI 1902.)

MACÉ (E.), *Traité pratique de Bactériologie*. Paris, Baillière, 5e édition.

MACÉ (CH.), Etude sur les mycoses expérimentales. *Archives de Parasitologie*, VII, 1903.

MAFFUCCI, Die Hühnertuberkulose. *Zeitsch. für Hygiene*, XI, 1892.

MALASSEZ et VIGNAL, Sur le micro-organisme de la tuberculose zoogléique. *Archives de Physiologie normale et pathologique*, 1883 et 1884.

MARAGLIANO, Extrait aqueux des Bacilles tuberculeux et ses dérivés. *Médecine moderne*, 5 juillet 1899.

MARFAN A., Art. Phtisie pulmonaire. *Traité de Médecine* de Bouchard et Brissaud, 2e édit., VII.

MARPMANN, Zur Morphologie und Biologie des Tuberkelbacillus. *Centr. f. Bakt.*, XXII, 1897.

MAQUENNE (L.), Réversibilité de la zymohydrolyse. *Rev. gén. des Sciences*. 30 sept. 1898.

MAYER (G.), Zur Kenntniss der saürefesten Bakterien aus der Tuberkulosegruppe. *Centr. für Bakt.* XXVI, 1899.

MESNIL (F.), Chromidies et questions connexes. *Bull. Inst. Pasteur*, 1906.

MERTENS (V.), Beiträge zur Aktinomykose forschung. *Centr. f. Bakt.*, XXIX, 1901,

MEYER (A.), Uber die Verzweigung der Bakterien. *Centralb. f. Bakt.*, XXX. 1901.

METCHNIKOFF (E.), Ueber die phagocytäre Rolle der Tuberkelriesenzellen. *Virchow's Archiv*, CXIII, 1888.

MIDDENDORP (W.), L'étiologie de la tuberculose. Paris, Maloine, 1903.

MIGULA (W.), System der Bakterien. *Ref.* : *Centralbl. f. Bakt.*, XXII, 1897.

MŒLLER (A.) BULLOCH W., ADAMI, WEENEY, MARMORECK and KOSSEL. The Morphological and Physiological variations of the Bacillus Tuberculosis and its Relation (*a*) to other Acid-proof Bacilli and (*b*) to the Ray Fungus and other Streptothrices. *The Lancet*, 1901.

MŒLLER (A.), die Beziehungen des Tuberkelbacillus zu den anderen säurefesten Bakterien und zu den Strahlenpilzen. *Centralb. f. Bakt.*, XXX, 1901.

MOREY (A.), *Tuberculose expérimentale de quelques Poissons et de la Grenouille* Thèse de Lyon, 1900.

NAKANISHI (K.), Ueber den Bau der Bakterien. *Centr. f. Bakt.*, XXX, 1901.

NATTAN-LARRIER, Diagnostic de la tuberculose. *Œuvre Médico-Chirurgical.*

NOCARD et ROUX, Sur la culture du Bacille de la tuberculose. *Annales Institut Pasteur*, 1887.

NOCARD (E.) et LECLAINCHE (E.), *Les maladies microbiennes des animaux.* Paris, Masson, 2e édit., 1898.

NOCARD (E.), Les tuberculoses animales. *Coll. Léauté.*

PERRIN (J.), Électrisation de contact et théorie des solutions colloïdales. *C. R. Acad. Sciences*, p. 513 et p. 564, 1903.

PELNAR, Zwei Fälle von tuberkulose... Strahlenpilzähnliche Formen des Tuberkelbacillen. *Wiener klinische Rundschau*, 1900.

PONCET (A.) et BÉRARD, *Traité clinique de l'actinomycose humaine*, 1898.

PONCET (A.) et MAILLAUD M., Rhumatisme tuberculeux. *Collection Critzmann*, 1903.

PONCET (A.), Actinomycose et grossesse. *Gaz, des Hôp.*, 31 mai 1906.

POTET (M.), *Etudes sur les Bactéries dites « acidophiles »*. Thèse de Lyon, 1902.

PETTERSSEN (A.), Untersuchungen über säurefeste Bakterien. *Berl. klin. Wochens.*, 26 juin 1899.

RAMUS (C.), Variability of the tubercle Bacillus. *The Journal of the Amer. Med. Assoc.*, Chicago, June 15, 1901.

RAMOND et RAVAUT., Les pseudo-tuberculeux. *Le Progrès médical*, 1900.

RÉNON (L.), *Études sur l'aspergillose chez les animaux et chez l'Homme.* Paris, Masson, 1897.

RÉNON (L.), *Les maladies populaires.* Paris, Masson, 1905.

ROGER (G. H.). Maladies infectieuses communes à l'homme et aux animaux. *Traité de médecine* de Bouchard et Brissaud, 2e édit.

SAUVAGEAU et RADAIS, Sur les genres *Cladothrix*, *Sreptothrix*, *Actinomyces* et description de deux *Streptothrix* nouveaux. *Ann. Inst. Pasteur*, VI, 1892.

SANDER, Ueber das Wachstum von Tuberkelbacillen auf planzlichen Nährboben. *Archiv. f. Hygiene*, XVI, 1893.

SCHAUDINN, Beiträgez ur Kenntniss der Bakterien und verwandter Organismen. *Archiv f. Protistenkunde*, 1902.

SCHULZE (O.), Untersuchungen über die Strahlenpilzformen der Tuberkuloseerregers. *Zeitschrift f. Hygiene*, XXXI, 1899.

SCHUMOWSKI (W.), Ueber die Beweglichkeit der Tuberkelbacillen. *Centralb. f. Bakt.*, XXII, 1898.

SCHUMOWSKI (W.), Studien an auf eiweissfreien Nährböden gezüchteter Tuberkulose. *Centralbl. f. Bakt.*, XXVI, 1899.

SCHÜTZ (E.), *Untersuchung der säurefesten Pilze sur Förderung der Molkereiwirthschaft.* Thèse de Heildeberg, 1900.

SCHWEINITZ (DE) and DORSET (M.), The mineral constituents of the tubercle Bacilli. *Centr. f. Bakt.*, XXIII, 1898.

SILBERSCHMIDT, Nouveau Streptothrix pathogène. *Ann. Inst. Pasteur*, 1899.

SPINA, Le Bacille de la tuberculose. *Journal des Connaissances médicales*, p. 88, 1883.

SPINA, Recherches sur la décoloration des Bactéries colorées aux couleurs d'aniline. *Allgemeine Wiener med. Zeitung*, 1887.

STRAUS, *La tuberculose et son Bacille.* Paris, Rueff, 1895.

TERRE (L.), *Essai sur la tuberculose des Vertébrés à sang froid.* Dijon, Barbier-Marillier, 1902.

TOUSSAINT, Sur le parasite de la tuberculose. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 1881.

VALLÉE (H.), Origine intestinale de la tuberculose pulmonaire. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1904.

VALLÉE (H.) et CARRÉ, Tuberculose humaine et tuberculose bovine. *Revue de la tuberculose*, 1906.

VAN THIEGHEM (PH.), *Éléments de Botanique*. Paris, Masson, 1891.

VINAY (CH.), La tuberculose inflammatoire. *Arch. gén. de médecine*, 28 novembre 1905.

VUILLEMIN (P.) Le problème de l'origine des Levûres. *Revue générale des sciences*, 1906.

WAHLEN (E.), Vaccination spontanée au cours de la tuberculose. *C. R. Société Biologie*, 1904.

WAHLEN (E.), Nucléine vaccinante secrétée par le Bacille tuberculeux *C. R. Soc. Biologie*, 1904.

WAHLEN (E.), Les toxines tuberculeuses et la vaccination contre la tuberculose. *Gazette médicale de Paris*, 1904, nos 24, 28, 29.

WELEMINSKY, *Berl. klin. Wochenschrift*, 1905. — Les ganglions bronchiques et la pathogénie de la tuberculose pulmonaire. *Presse médicale*, août 1905.

WEBER (A.) und TAUTE (M.), Die Kaltblütertuberkulose. *Tuberkulose-Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte*, 1905; *Bull. Inst. Pasteur*, p. 456, 1905.

VESELY (A.), Des effets des produits du Bacille de Koch sur la tuberculose et sur la tub. expérimentale. *Revue de la tuberculose*, 1898.

YABÉ (T.), *Premier mémoire sur l'étude de l'immunité de la tuberculose*, Paris. Larose, 1900.

ZUPNIK (L.), Ueber die Entdeckungen Ferran's bezüglich des Bacillus der Tuberkulose. *Centralblatt f. Bakt.*, XXIV, 1898.

# OUVRAGES REÇUS

Tous les ouvrages reçus sont annoncés.

## Trématodes.

J. Guiart, Bilharziose. *Traité de médecine et de thérapeutique* de Brouardel et Gilbert, p. 374-384, 1905.

G. Heymann, Neue Distomen aus Cheloniern. *Zool. Jahrbücher, Abth. für Syst.*, XXII, p. 81-100, pl. VI, 1905.

J. Hollack, Die Häufigkeit der Trematoden bei *Rana esculenta* Lin. *Centralblatt für Bakteriol., Originale*, XXXVIII, p. 199-200, 1905.

W. Klein, *Neue Distomen aus Rana hexadactyla.* Inaug. Diss., Königsberg i. Pr., in-8° de 22 p., 1 pl., 1905.

Von Linstow, Ueber eine neue Art der Copula bei Distomen. *Zool. Anzeiger*, XXVIII, p. 252-254, 1904.

A. Looss, *Schistosomum japonicum* Katsurada, eine neue asiatische *Bilharzia* des Menschen. *Centrablatt für Bakteriol.. Orginiale*, XXXIX, p. 280-285, 1905.

W. S. Marshall and N. C. Gilbert, Three new Trematodes found principally in Black Bass. *Zool. Jahrbücher, Syst.*, XXII, p. 477-488, pl. XV, 1905.

Th. Odhner, *Die Trematoden des arktischen Gebietes.* Inaug. Diss., Upsala, 1905. — *Fauna arctica*, IV, p. 289-372, pl. I-III, 1905.

Th. Odhner, Die Trematoden des arktischen Gebietes. *Fauna arctica* von Römer und Schaudinn, IV, p. 289-372, pl. II-IV, 1905.

## Némathelminthes.

G. Alessandrini, Brevi osservazioni sullo sviluppo e ciclo evolutivo dell'*Anchylostoma (Uncinaria) duodenale* (Dub). *Boll. della Soc. zool. italiana*, XIII, in-8° de 20 p., 1904.

G. Alessandrini, Sulla patogenesi dell'anemia da *Anchylostoma. Policlinico*, XI-M., 11 p., 1904.

G. Alessandrini, Su di un nuovo segno per poter diagnosticare la presenza di *Uncinariae* nell'intestino umano. *Boll. della Soc. zool. ital.*, XIV, in-8° de 2 p., 1905.

G. Alessandrini, Ulteriori osservazioni sul ciclo di sviluppo dell'*Uncinaria duodenalis* (Dub.). *Boll. della Soc. zool. ital.*, XIV, in-8° de 4 p., 1905.

G. Alessandrini, Storia e corologia dell'*Uncinaria. Boll. della Soc. zool. ital.*, XIV, in-8° de 6 p., 1 carte, 1905.

G. Alessandrini, Su di alcune *Uncinariae* parassite dell' Uomo ed altri Vertebrati. *Boll. della Soc. zool. ital.*, XIV, in-8° de 28 p., pl. I-IV, 1905.

G. Alessandrini, In un ambiente liquido possono svilupparsi le uova di Uncinaria. *Boll. della Soc. zool. ital.*, XIV, in-8° de 4 p., 1905.

G. Carlier, Perforation intestinale et lombricose. *Dauphiné médical*, p. 103-113. 1905.

M. Guglielmi, *Contribution à l'étude de l'action pathogène de quelques Vers intestinaux dans l'étiologie et la propagation de certaines maladies infectieuses (fièvre typhoïde, dysenterie, appendicite).* Thèse de Lyon, in-8° de 85 p., 1905.

J. Guiart, Ankylostomose. *Traité de médecine et de thérapeutique* de Brouardel et Gilbert, p. 403-424, 1906.

M. G. Lebredo, Metamorfosis de la *Filaria sanguinis hominis nocturna*, en el Mosquito y causas que aceleran o retardan su evolución. Punto por donde salen. Modo experimental de hacerlas salir, bajo el microscopio. *Revista de med. tropical*, in-8° de 36, p. 1905.

A. Lingard, *Observations on the Filarial embryos fond in the general circulation of the Equidae and Bovidae and their probable pathological significance. I, Bursati (part 1)*. Londres, in-8° de IV-59 p., 12 pl., 1905.

O. von Linstow, Zur Anatomie des Genus *Paramermis*. *Zool. Anzeiger*, XXIX, p. 393-396, 1905.

A. Looss, Die Wanderung der *Ancylostomum-* und *Strongyloïdes*-Larven von der Haut nach dem Darm. *C. R. du 6e Congrès internat. de zool. à Berne*, 1904, p. 225-233, 1905.

A. Looss, The anatomy and life history of *Agchylostoma duodenale* Dub. Part 1. The anatomy of the adult Worm. *Records of the egyptian government school of medicine*, III, in-4° de 159 p., 10 pl., 1905.

M. Neveu-Lemaire, Sur un nouvel Acanthocéphale (*Echinorhynchus Orestiae*, n. sp.) parasite des Poissons du genre *Orestias*. *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 31-32, 1905.

Poenaru-Căplescu, Un caz de eustrongyloză renală. *Rev. ştiinţelor médicale*, in-8° de 12 p., 1905.

Ragaine P., *L'appendicite vermineuse*. Thèse de Paris, in-8° de 60 p., 1905.

H. B. Ward, The earliest record of *Filaria loa*. *Zool. Annalen*, I, p. 376-384, 1904.

## Hirudinées

P. Mégnin, Sangsues parasites des Palmipèdes. *Archives de Parasitologie*, X, p. 71-76, 1905.

## Insectes

R. Dequen, *Myase des cavités naturelles*. Thèse de Paris, in-8° de 100 p., 1905.

A. Eysell, Sind die « Culiciden » eine Familie. *XLIX. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel*, in-8° de 11 p., 1905.

A. Eysell, Die Stechmücken. *Handbuch der Tropenkrankheiten* von C. Mense, II, p. 44-94, pl. I-V, 1905.

B. Galli-Valerio e J. Rochaz de Jongh, Studi e ricerche sui Culicidi dei generi *Culex* e *Anopheles*, 3a memoria. *Atti della Soc. per gli studi della malaria*, VI, in-8° de 25 p., 1905.

L. Gedoelst, Contribution à l'étude des larves cuticoles de Muscides africaines *Archives de Parasitologie*, IX, p. 568-592, 1905.

F. Lahille, Notes sur la classification des Moustiques. *Actas y trabajos del segundo Congresso médico latino-americano*, Buenos-Aires, II, in-8° de 23 p., 5 pl., 1904.

A. Lutz, Nota preliminar sobre os Insectos sugadores de sangue observados nos estados de S. Paulo e Rio de Janeiro. *Brazil medico*, in-8° de 9 p., 1903.

A. Lutz, Technica seguida nas experiencias feitas com Mosquitos. *Revista do gremio dos Internos da Bahia*, in-8° de 8 p., 1904.

P. Just Navarre, *Les Insectes inoculateurs de maladies infectieuses*. Lyon, Rey, in-8° de 60 p., 5 pl., 1905.

M. Neveu-Lemaire, Sur un nouveau Moustique appartenant à la sous-famille des *Anophelinae* (*Nyssorhynchus Bozasi* n. sp.). *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 32-33, 1905.

M. Neveu-Lemaire, Description d'une nouvelle espèce de *Stegomyia* recueillie par le Dr Brumpt à Harar. *Bull. Soc. zool. de France*, XXX, p. 8-11, 1905.

G. H. F. Nuttall, Note on the prevalence of *Anopheles*. *Journal of hyg.*, V, p. 485-487, 1905.

Speiser, Krankheiten übertragende Insekten. *Bericht des westpreussischen bot. zool. Vereins, Danzig*, p. 94-101, 1905.

# LE PALUDISME A MADAGASCAR[1]

PAR

**Le Professeur R. BLANCHARD**

On commence à s'émouvoir d'une très grave épidémie de paludisme qui ravage Madagascar et sévit particulièrement dans l'Imerina et à Tananarive. J'ai reçu, à plusieurs reprises et de divers correspondants, des renseignements précis sur cette épidémie; à part une brève communication faite récemment à la section de médecine du Congrès colonial français, j'ai tenu ces renseignements en réserve, afin de ne pas alarmer l'opinion publique et dans la prévision que l'administration locale saurait prendre les énergiques mesures que commande la situation. La divulgation de celle-ci par la presse politique (2) m'enlève tout scrupule et me permet de parler librement d'un état sanitaire vraiment inquiétant.

Le massif central de Madagascar, qui comprend le Betsileo et l'Imerina, a joui jusqu'à ces temps derniers d'une réputation de salubrité solidement assise; Tananarive était comme un sanatorium vers lequel aspiraient tous ceux qui s'étaient impaludés à la côte. Et l'on sait à quel point celle-ci est insalubre (3)! Or, depuis quelques années, le paludisme s'est implanté dans ces régions jusqu'alors à peu près indemnes et n'a cessé depuis lors de s'y propager : actuellement, il constitue une véritable calamité publique.

A vrai dire, l'Académie a déjà été avertie des progrès du paludisme à Madagascar; dans ses importants rapports annuels sur

(1) Communication faite à l'Académie de médecine, le 10 juillet 1906; cf. *Bulletin*, (3), LVI, p. 80-96.

(2) Cf. la *Liberté* du 27 juin 1906.

(3) Les troupes qui ont pris part à l'expédition de 1895, lors de la conquête de l'île, ont été très durement éprouvées, puisque, sur un total de 14.850 hommes de troupes régulières, il n'y a pas eu moins de 4.498 décès. Le feu de l'ennemi n'a causé qu'une mortalité insignifiante, le nombre des décès par blessures ne dépassant pas 0.75 p. 100; en revanche, 72 p. 100 des décès étaient dus au paludisme. Celui-ci, contracté à la côte et dans les régions basses, exerçait dans notre armée de terribles ravages, dont Darricarère, médecin du corps expéditionnaire, nous a donné un récit des plus poignants.

l'état sanitaire de nos colonies, notre collègue M. Kermorgant n'a pas manqué d'y insister. Ces divers documents permettent de suivre pas à pas la marche envahissante du fléau.

En 1902, il est cantonné à la côte et aux altitudes moyennes de 1.000 mètres. « Sur les hauts plateaux, ses atteintes sont en général beaucoup plus rares, et surtout plus bénignes. Là, la fièvre ne se montre guère que chez les Européens déjà impaludés par un séjour antérieur à la côte ou dans une autre colonie. » Cette même année, on relevait dans les hôpitaux 46 décès pour 4.430 malades européens, et 80 décès pour 1.433 malades indigènes.

En 1903, le paludisme s'est notablement étendu : « L'Emyrne et le Betsiléo, autrement dit la région des hauts plateaux, lui paie également son tribut. On constate même une recrudescence dans ces régions qui en avaient été à peu près indemnes jusqu'ici. Cet accroissement a coïncidé avec une grande abondance d'Anophèles. Toutefois si le nombre ces impaludés augmente sur les hauts plateaux, les formes observées sont relativement bénignes. »

En 1904, la situation est singulièrement aggravée. « Le paludisme, écrit M. Kermorgant, a revêtu l'allure épidémique dans la province de l'Imérina centrale; on constate que la mortalité augmente dans cette région et que la natalité diminue. Ce déficit est imputable à la malaria qui sévit avec intensité depuis 1899 sur les hauts plateaux.»

Depuis lors, le fléau n'a cessé d'étendre son œuvre de dévastation; les renseignements ci-dessous vont permettre de juger de l'exceptionnelle gravité de la situation.

Tananarive a une population indigène d'environ 40.000 habitants. D'après des renseignements qui me sont communiqués par M. le Dr Fontoynont, professeur à l'École de médecine, la mortalité pour cause de paludisme a suivi la progression suivante parmi cette population :

| | | |
|---|---|---|
| En 1900 . . . | 48 | décès |
| En 1901 . . . | 77 | — |
| En 1902 . . . | 104 | — |
| En 1903 . . . | 137 | — |
| En 1904 . . . | 277 | — |
| En 1905 . . . | 686 | — |
| En 1906 . . . | 980 | — (pour les 4 premiers mois seulement.) |

Le Dr Jourdran, directeur de l'École de médecine, donne des chif-

fres concordant avec ceux-ci. D'après lui (1), la proportion des cas de paludisme traités à l'hôpital indigène a été la suivante :

| | |
|---|---|
| En 1900. . . . . | 3,36 p. 100 |
| En 1902. . . . . | 15,06 — |
| En 1903. . . . . | 16,25 — |
| En 1905. . . . . | 31,30 — |

Voici enfin le chiffre des entrées à l'hôpital militaire de Tananarive, du 1er janvier au 23 mars 1906, soit pour une période de 83 jours :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Janvier. . . . . | 200 entrées | Maladies diverses. . | 106 | |
| | | Paludisme . . . . . | | 94 |
| Février. . . . . | 249 entrées | Maladies diverses. . | 66 | |
| | | Paludisme . . . . . | | 183 |
| Mars (du 1er au 23) . . . | 209 entrées | Maladies diverses. . | 45 | |
| | | Paludisme . . . . . | | 164 |
| Totaux . . . . . | 658 | | 217 | 441 |

Sur 658 militaires hospitalisés, tant blancs qu'indigènes, 441 étaient donc atteints de paludisme, soit 67 p. 100.

Tous les chiffres qui précèdent concordent à démontrer que les indigènes et les corps de troupes sont atteints du paludisme dans la mesure la plus grave et la plus inquiétante.

Les colons, commerçants, administrateurs et officiers sont frappés pareillement, mais ils se soignent chez eux et échappent à la statistique; il en est de même pour un certain nombre d'indigènes plus ou moins riches. Le désastre est donc encore bien plus étendu que les chiffres ci-dessus ne le laissent entrevoir. En fait Tananarive se dépeuple : les indigènes émigrent vers d'autres régions, et notamment vers la côte, où ils deviennent promptement la proie du fléau même qu'ils voulaient éviter; d'autre part, le nombre des décès l'emporte très notablement sur celui des naissances; en février dernier, on a enregistré 334 décès contre 264 naissances.

Il importe d'élucider les raisons d'une situation aussi tragique; nous ne pouvons le faire qu'après avoir pris connaissance des divers Moustiques qui vivent à Madagascar.

Nous en donnerons tout d'abord la liste, après quoi nous rechercherons si les déplorables conditions sanitaires dont il vient d'être

(1) Jourdran, Un danger public; sombres nuages. *Le Petit Courrier de Tananarive*, 3 et 10 mai 1906.

question ne seraient pas dues éventuellement à quelque modification survenue, ces années dernières, dans la faune de l'Imerina et du Betsileo, à ce point de vue spécial.

### Liste des espèces de Moustiques de Madagascar.

*Myzomyia funesta, var. Neireti* = *Culex Neireti* Ventrillon, 1906 *a*, p. 103; 1906 *c*. — R. Blanchard, 1905, p. 180, 3. — Cité par Laveran (1903 *a* et *b*, 1904 *b*) au camp d'Ankourik, près Diego-Suarez; par Ventrillon à Tananarive, en avril. Ne représente que 2 p. 100 des *Anophelinæ* capturés dans la capitale.

*Pyretophorus costalis* (Lœw, 1866). — R. Blanchard, 1905, p. 186, 1. — Habite les deux côtes et le plateau central ; se trouve maintenant à Tananarive. Confondu d'abord par Laveran (1902) avec *Myzomyia superpicta*.

*Myzorhynchus Coustani* (Laveran, 3 février 1900) = *Anopheles mauritianus* Daruty et d'Emmerez, 1900. — R. Blanchard, 1905, p. 199, 9 et 200, 10. — Madagascar, Réunion, île Maurice; d'après Ventrillon, représente à Tananarive 48 p. 100 des *Anophelinae*; très répandu dans toute l'île.

*Cellia squamosa* (Theobald, 1901) = *C. tananariviensis* Ventrillon, 1906 *c*. — R. Blanchard, 1905, p. 216, 3. — Tananarive; toute l'année, surtout pendant la saison des pluies; représente 48 p. 100 des *Anophelinae* capturés dans la capitale. Répandu sur les côtes et le plateau central.

*C. pharoensis* (Theobald, 1901) = *Anopheles albus* Ventrillon (in Laveran, 1904 *b*, p. 211) = *Cellia alba* (Ventrillon, 1906 *c*). — R. Blanchard, 1905, p. 214, 1. —Côte ouest et plateau central; représente 2 p. 100 des *Anophelinae* capturés à Tananarive.

*Eretmapodites Condei* Ventrillon, 1905 *a*, p. 444. — Mayotte.

*Stegomyia calopus* (Meigen, 1818) = *St. Lamberti* Ventrillon, 1904; 1905 *a*, p. 441. — R. Blanchard, 1905, p. 249, 1. — Sur les deux côtes: Diego-Suarez, Fort-Dauphin, Morondava, Ankazobé, Majunga, Andribé; hôpital militaire de Tananarive. Pique en plein jour.

*St. Cartroni* Ventrillon, 1906 *b*. — ♀. —Toute l'année. Sur la côte ouest (Morondava) et sur la côte est (Maintirano); Mayotte.

*Culex insatiabilis* Bigot, 1859. — R. Blanchard, 1905, p. 313, 75.

*C. fatigans* Wiedemann, 1828. — R. Blanchard, 1905, p. 353, 136.

*C. Grandidieri* R. Blanchard, 1905, p. 627 = *C. flavus* Ventrillon, 1904; (non Motshulsky, 1859). — Ankazobé, à l'ouest de Tananarive.

*C. Cartroni* Ventrillon, 1905 *b*. — ♂ et ♀. — Majunga, Morondava.

*C. giganteus* Ventrillon, 1906 *a*. — Tananarive; toute l'année.

*Mansonia uniformis* (Theobald, 1901). — R. Blanchard, 1905, p. 379, 3.

*M. Seguini* (Laveran, 1901).— R. Blanchard, 1905, p. 380, 5. — Cité par Laveran (1903 *b*) à Fort-Dauphin.

*M. titillans* (Walker, 1848). — R. Blanchard, 1905, p. 377, 1. — Cette espèce ou une forme très voisine est citée par Laveran (1903 *b*) dans le cercle d'Analava.

*Tæniorhynchus sp.* — Cité par Laveran (1904 *b*) à Ankazobé, au nord de l'Imerina.

*Grabhamia n. sp.* — Ventrillon *in litt.* Côte ouest (Morondava).

*Heptaphlebomyia argenteopunctata* Ventrillon, 1905 *a*, p. 446. — Tananarive et ses environs; toute l'année, surtout pendant la saison des pluies. Très rare.

*H. Monforti* Ventrillon 1905 *a*, p. 448. — Ankajobé, Arivonimamo, Tananarive; toute l'année. Très commun.

*Pseudo- Heptaphlebomyia madagascariensis* Ventrillon, 1905 *b*. — ♀. — Tananarive.

*Aëdimorphus n. sp.* — Ventrillon *in litt.* — Côte ouest (Morondava).

Les Moustiques sont donc représentés à Madagascar par 20 à 25 espèces. A Tananarive même ou dans ses environs immédiats, on trouve jusqu'à cinq espèces d'*Anophelinæ*, savoir :

1° *Myzomyia funesta, var. Neireti;*
2° *Pyretophorus costalis*;
3° *Myzorhynchus Coustani;*
4° *Cellia squamosa*;
5° *Cellia pharoensis, var. alba.*

*Myzorhynchus Coustani* et *Cellia squamosa* sont très communs à Tananarive; ils ne semblent jouer aucun rôle dans la propagation du paludisme. Ailleurs déjà (1905, p. 200 et 201), nous avons discuté ce point, en ce qui concerne la première de ces deux espèces; voici quelques détails concernant la seconde :

*Cellia squamosa* pullule à l'hôpital militaire de Tananarive. On le trouve en abondance dans les logements des médecins et des pharmaciens, surtout au rez-de-chaussée, ainsi que dans un local qui, pendant le jour, sert de bureau au commis des entrées et, pendant la nuit, de poste aux infirmiers de garde. Cet Insecte est alors si importun que les deux infirmiers de garde, un blanc et un Malgache, ne peuvent prendre aucun repos et sont, le plus souvent, obligés de marcher toute la nuit, pour échapper autant que possible aux incessantes attaques dont ils sont l'objet. Malgré le nombre infini de piqûres endurées par le personnel de garde, le nombre des accès de fièvre est longtemps demeuré très restreint chez les gens attachés à ce service. Il est donc très probable que *Cellia squamosa* est inapte à propager l'endémie palustre.

Les deux autres *Anophelinæ* actuellement connus du plateau central, *Myzomyia funesta* et *Pyretophorus costalis,* sont, au contraire,

de très actifs propagateurs du paludisme; ils semblent être l'un et l'autre d'introduction récente dans l'Imerina, ou du moins ils s'y sont beaucoup multipliés dans ces temps derniers.

L'an dernier déjà, les cas de fièvre se montraient plus nombreux parmi le personnel de l'hôpital militaire; cela coïncidait d'une façon très marquée avec l'apparition d'un très petit Moustique, *Myzomyia funesta var. Neireti*, jusqu'alors inobservé à Tananarive. Cette année, c'est-à-dire durant l'hivernage de 1905-1906, ce même Insecte est devenu beaucoup plus commun et le nombre des cas de fièvre a subi lui-même une poussée formidable. C'est donc, selon toute apparence, à ce redoutable Culicide qu'est dû le très inquiétant état sanitaire dont jouit actuellement Tananarive. On sait d'ailleurs qu'à la côte orientale d'Afrique il joue un rôle prépondérant dans la transmission de la Plasmodie paludique.

Ces déductions trouvent leur confirmation indirecte dans certains renseignements donnés par Laveran (1903 *b* et 1904). En mars 1903, sur 22 Moustiques capturés à l'Institut Pasteur de Tananarive, on comptait 16 *Anophelinæ*, parmi lesquels *Myzorhynchus Coustani*. En novembre et décembre de la même année, cette même espèce était rencontrée, seule ou en compagnie de *Cellia squamosa*, dans la caserne du Palais, à l'hôpital indigène, aux casernements et à l'infirmeriedu 13e régiment colonial, etc.; nulle part *Myzomyia funesta* n'est signalé.

Comment expliquer l'apparition récente de cette dernière espèce à Tananarive et dans l'Imerina en général?

Deux causes successives sont intervenues, qui se réduisent en réalité à une seule. C'est tout d'abord la construction de la route de Tamatave à Tananarive, puis celle du chemin de fer du littoral, ou plutôt du canal des pangalanes à la capitale. Ces importants travaux publics ont été l'occasion d'un grand déplacement de population : des ouvriers très nombreux sont venus travailler à la côte, où ils se sont impaludés dans une excessive proportion; la mortalité est montée de ce chef à des chiffres très élevés. A mesure que la route et la ligne avançaient, ces équipes de terrassiers malades gagnaient eux-mêmes l'intérieur du pays : pour établir leurs cases ou leurs tentes, ils défonçaient le sol plus ou moins profondément, creusant ainsi des dépressions et cuvettes où s'accumulaient les eaux de pluie; les Moustiques et spécialement

*Myzomyia funesta* et *Pyretophorus costalis*, espèces jusqu'alors surtout côtières, y trouvaient des gîtes très favorables à l'éclosion de leur ponte.

C'est ainsi que, de proche en proche et du littoral au plateau de l'Imerina, le paludisme s'est propagé; c'est de cette même manière que la fièvre jaune et *Stegomyia calopus*, partis ensemble de la région de Vera-Cruz, ont escaladé petit à petit les massifs montagneux du Mexique, à mesure que progressaient les lignes de chemin de fer; j'ai décrit ailleurs (1905, p. 519) cette marche envahissante, qui constitue un phénomène actuellement bien élucidé. Ici le procédé est exactement le même. On comprend donc l'extension progressive du paludisme vers l'Imerina et le Betsileo et finalement l'épidémie meurtrière qui sévit depuis plusieurs années en ces régions et qui, cette saison, en décime littéralement la population.

Le chemin de fer s'arrête actuellement au 148e kilomètre, c'est-à-dire au passage du Mangoro, à la station de Moramanga. Cette localité est située par une altitude de 945 mètres et à 122 kilomètres de Tananarive. Le reste du trajet se fait le long de la route nouvelle, en automobiles ou en pousse-pousse; la filanzane est passée de mode. Le transport des marchandises se fait par les mêmes moyens ou par des charrettes à Bœufs; le portage à dos d'Homme n'existe pour ainsi dire plus. La route de Moramanga à Tananarive est donc le siège d'un trafic très intense; elle présente diverses étapes, qui se sont successivement contaminées par le procédé qui vient d'être dit. On voit donc de quelle manière la capitale reçoit de constants apports de Moustiques venus de régions plus basses ; ces Insectes trouvent d'ailleurs à Tananarive, comme il a été dit plus haut, de très bonnes conditions pour leur pullulation sur place.

Maintenant que la domination française leur confère la sécurité, les Hovas se départissent de leur ancienne coutume de construire leurs villages sur les hauteurs, comme des sortes d'observatoires ; ils descendent vers la plaine, c'est-à-dire vers les rizières et les eaux stagnantes; la construction de leurs nouvelles cases détermine des inégalités du sol aussitôt remplies d'eau de pluie et adoptées par les Moustiques comme gîtes de ponte. Cet exode des indigènes vers les vallées est surtout manifeste à Tananarive; les quartiers

élevés de la ville sont le siège de l'administration et du commerce européen; les cases des Malgaches dévalent de plus en plus nombreuses vers les bas-fonds. Des flaques d'eau, où grouillent une infinité de larves et de nymphes, se voient partout; autour de chaque habitation, de chaque agglomération de cases, on en compte un grand nombre.

L'administration ne pouvait rester indifférente en présence d'un état sanitaire aussi déplorable. Saisi de la question par le Gouverneur Genéral intérimaire, M. Lepreux, le Ministre des colonies adressait au Président de la République, à la date du 18 octobre 1905, le rapport suivant :

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Le paludisme fait à Madagascar des ravages, chaque année plus considérables, parmi la population européenne et indigène de l'île; les autorités locales de la colonie ont pensé que le moyen le plus propre à en combattre les effets était de faciliter la vente des sels de quinine et d'en répandre l'usage. Jusqu'à présent, on ne trouve ce médicament que dans les quelques pharmacies établies sur tout le territoire malgache, ou dans les dépôts spéciaux, créés en exécution du décret du 7 mars 1904, sur l'exercice de la pharmacie à Madagascar, pour la vente, par des personnes non diplômées, de certains articles pharmaceutiques. Il en résulte que, dans les régions non pourvues de formations sanitaires de l'assistance médicale, l'indigène n'a pas de ressources suffisantes pour se procurer les sels dont il s'agit. M. le Gouverneur Général intérimaire a pensé qu'il y avait, dans cet état de choses, un véritable péril qu'il fallait combattre et il m'a demandé de lui en fournir les moyens en modifiant, à cet effet, la réglementation existante.

J'ai accueilli cette proposition et j'ai fait préparer dans ce but le décret ci-joint que j'ai l'honneur de soumettre à votre haute sanction.

*Le Ministre des colonies*,
CLÉMENTEL.

Ce rapport a été publié au *Journal officiel de la République française*, le 27 octobre 1905, n° 292, p. 6310; il y est accompagné d'un décret en date du 20 octobre, relatif à la vente des sels de quinine dans la colonie de Madagascar et dépendances et dont l'article 1er, le seul essentiel, est ainsi conçu :

Le Gouverneur Général de Madagascar est autorisé à prendre, par voie d'arrêté, toutes les dispositions nécessaires pour que les sels de quinine soient mis à la disposition de tous et au plus bas prix possible.

Le 14 décembre 1905, le Gouverneur Général intérimaire de la colonie de Madagascar et dépendances prenait un arrêté promulguant le décret ci-dessus (1).

Enfin, le 9 mars 1906, un dernier arrêté, pris en exécution des dispositions de ce même décret, détermine les mesures à prendre pour la distribution de la quinine aux particuliers européens et indigènes. Cet arrêté (1) porte la signature du nouveau Gouverneur Général, M. V. Augagneur, ancien député du Rhône, ancien professeur à la Faculté de médecine de Lyon. Vu son importance, il nous semble utile d'en transcrire ici les dispositions les plus intéressantes :

ARTICLE PREMIER. — Il sera constitué, dans chaque province, des dépôts de quinine confiés à certains fonctionnaires européens et indigènes.

ART. 2. — Les localités où ces dépôts seront constitués, ainsi que les noms des fonctionnaires qui en seront chargés, seront déterminés, pour chaque circonscription, par décision locale du chef de la province, soumise à l'approbation de M. le Gouverneur Général, après avis du directeur du service de santé.

ART. 3. — La quinine sera fournie aux gérants des dépôts en poudre ou en comprimés et dans des flacons d'une contenance parfaitement déterminée.

Le stock nécessaire à chaque dépôt sera fixé par décision du chef de la province.

ART. 4. — Les fonctionnaires gérant un dépôt de quinine la délivreront aux particuliers à raison de 0 fr. 05 (cinq centimes) le gramme. Ils ne pourront pas en délivrer moins d'un gramme.

ART. 5. — Le gérant d'un dépôt est dépositaire-comptable de la quinine qui lui est confiée.

Il tient un registre sur lequel il mentionne les quantités reçues par lui. Il lui est fourni, en outre, un registre à souches destiné à recevoir, tant au talon que sur la souche remise au cessionnaire, les noms de ce dernier, le numéro de sa carte s'il est indigène, l'indication de la quantité délivrée et du prix perçu.

L'état des quantités reçues et des quantités délivrées gratuitement ou contre espèces est envoyé, chaque mois, au chef de la province qui s'assure, au cours de ses tournées, de la bonne tenue des registres et de leur concordance avec les états qui lui sont fournis.

ART. 6. — La quinine ne peut être cédée gratuitement par les gérants de ces dépôts qu'aux particuliers européens ou indigènes en état d'indigence notoire constatée par un certificat délivré par l'autorité française ou indigène compétente.

(1) *Journal officiel de Madagascar et dépendances*, n° 1029, 16 déc. 1905.

Ce certificat, valable pour un an, demeurera annexé au talon constatant la délivrance gratuite au cessionnaire et sera tamponné à chaque délivrance.

Art. 7. — Le tarif de cession de la quinine pour les dépôts de chaque province est affiché, en langues française et malgache, dans les bureaux de tous les fonctionnaires de l'administration française ou indigène de la province.

Il est accompagné de la mention, en langue malgache, que tout gérant de dépôt qui délivrerait de la quinine à un taux supérieur au prix indiqué par le tarif sera poursuivi conformément à la loi.

Art. 8. — Les dépenses occasionnés par les cessions de quinine seront supportées par les budgets autonomes de l'assistance médicale, dans les circonscriptions où ce service fonctionne, et par le budget local dans les autres régions de l'île.

Conformément à cet arrêté, divers administrateurs des colonies, chefs de provinces, ont pris des « décisions locales » déterminant les localités où des dépôts de quinine seraient constitués; ces décisions ont été approuvées par le Gouverneur Général et insérées au *Journal officiel de Madagascar et dépendances* (1). De la sorte, il a été constitué jusqu'à ce jour 28 dépôts dans la province de l'Imerina du Nord, 8 dans celle de Diego-Suarez, 20 dans celle de l'Itasy, 8 dans celle des Betsimisaraka du Sud et 12 dans celle d'Ambositra. Les gérants sont, suivant les circonstances, des Européens (chef du district, du canton, du poste de police, du poste administratif, garde régional, adjoint des services civils) ou des indigènes (gouverneur madinika (2), médecin de colonisation, infirmier en chef, sage-femme).

Nous aurons indiqué toutes les mesures prises par le gouvernement général, quand nous aurons ajouté qu'on a répandu également des affiches, rédigées en langues française et malgache et signalant aux populations les avantages de la quinine et les localités où l'on peut s'en procurer.

Tout en rendant un juste hommage à la sollicitude dont l'administration a fait preuve en la circonstance, il nous faut pourtant exprimer l'avis que de telles mesures sont insuffisantes et illusoires. Insuffisantes, car elles ne tiennent aucun compte des procédés les plus efficaces que l'on doit mettre en œuvre contre le fléau paludéen, à savoir la destruction des gîtes de ponte et la protection

(1) Numéros des 12, 19 et 26 mai 1906.
(2) Chef indigène d'un groupe de villages.

mécanique des habitations : le traitement curatif ou préventif par les sels de quinine n'est plus actuellement, si j'ose dire, qu'un procédé ambulant, indispensable et le plus pratique pour les individus isolés ou les troupes en marche; mais pour les sédentaires, il y a mieux et les décrets et arrêtés cités plus haut n'y font aucune allusion. Ces mêmes mesures sont illusoires, car elles comptent trop complètement sur l'initiative individuelle et ne sont pas suffisamment impératives; l'indigène connaît les effets de la quinine, il a confiance en ce médicament, mais il est pauvre et n'arrive que péniblement à payer ses impôts; aussi, malgré le bas prix auquel elle est vendue, n'achète-t-il guère de quinine ou n'en achète-t-il que des quantités insuffisantes et à des intervalles trop éloignés. On en peut dire autant des colons, dont la situation financière, le plus souvent, n'est guère enviable.

M. Kermorgant évalue à 1000 kilogrammes la quantité de quinine qu'il serait utile de faire distribuer annuellement aux indigènes de toute l'île, par les soins des fonctionnaires de l'assistance médicale. Une telle provision peut paraître formidable; elle était peut-être suffisante en 1903, mais sûrement elle serait à l'heure actuelle très inférieure aux besoins. Cela ne représente, en somme, qu'une seule et unique dose d'un gramme pour un million d'habitants, c'est donc très loin des quantités nécessaires. Or, si nos renseignements sont exacts, la provision commandée pour 1907 n'atteindrait même pas 300 kilogrammes, soit une seule et unique dose de 0 gr. 75 pour chacun des 40.000 habitants de la seule ville de Tananarive.

On demeure vraiment surpris qu'aucune mesure n'ait été prescrite contre les Moustiques eux-mêmes. Non seulement les conditions de milieu, esquissées plus haut, assurent leur reproduction par myriades, mais rien ne leur interdit l'accès des êtres humains sains ou malades. Le gouvernement général avait résolu « d'essayer » à Diego-Suarez les toiles métalliques. L'expérience a dû être faite, mais sans doute a-t-elle été jugée peu favorable, car, jusqu'à ce jour, on n'a pas encore songé à protéger de cette manière les divers établissements où un tel moyen de sauvegarde est pourtant indispensable : les hôpitaux, qui regorgent de malades et où les Moustiques sont innombrables, continuent donc à être pour la population ambiante le pire des dangers.

A l'hôpital militaire, il y a une telle affluence de malades que, dès que l'un deux est quelque peu amélioré, on s'empresse de le faire sortir pour donner sa place à un autre. Avant d'être rendu à la liberté, le sortant est mis en observation dans une salle de la caserne : à ce moment, les gamètes pullulent dans son sang; il est donc infectieux au plus haut point. Or, la salle où on le recueille ne possède aucun moyen de protection : les Moustiques vont et viennent en toute liberté; ils piquent le convalescent, ou plutôt le malade, puis s'envolent dans les chambrées voisines et inoculent la maladie aux rares soldats encore indemnes.

Ce que l'administration a négligé de faire, la population indigène ou européenne ne l'a pas fait davantage. Nulle part à Madagascar, et spécialement à Tananarive, on ne voit de toiles métalliques aux maisons; nulle part on ne songe à détruire, en les comblant ou en les pétrolant, les flaques d'eau où grouillent les larves de Moustiques. La population ignore évidemment les admirables résultats obtenus en Italie, à Cuba, au canal de Suez et en tant d'autres endroits : elle reste, insouciante et inerte, exposée sans défense aux atteintes d'un fléau sans précédent, que des mesures très simples permettraient pourtant de conjurer.

A Tananarive même, on n'est pourtant pas resté indifférent devant tant de misère. Des personnes charitables, émues de l'effroyable mortalité qui frappe les indigènes, ont fondé une *Société de secours aux Malgaches* (1). On a recueilli des sommes assez importantes, dont on avait la ferme résolution de faire le meilleur usage. Or, on n'a rien trouvé de mieux à faire que de distribuer aux nécessiteux... des couvertures et du riz.

Vraiment, le paludisme a beau jeu! La prophétie du vieux roi Andrianampoinimerina se réalise : le général Tazo (la fièvre) est en train de prendre sa revanche; seulement, au lieu d'atteindre les seuls Vazahas, il frappe avec plus de rage encore les malheureux Hovas.

Une situation aussi tragique ne peut se prolonger : elle compromet gravement la bonne réputation de notre pays; elle menace de réduire à néant les efforts accomplis jusqu'à ce jour, avec tant de peine, en vue d'asseoir notre autorité politique et morale dans no-

(1) Cf. *Revue de Madagascar*, I, p. 458 et 471, 1906.

tre nouvelle colonie. A moins qu'on ne prenne sans le moindre retard les mesures les plus énergiques, la saison prochaine va voir éclater une épidémie terrible, qui tuera des milliers de victimes : ce sera un désastre sans exemple, comparable et supérieur à ceux qui ont marqué de si lugubre façon les premiers temps de la conquête de l'Algérie.

Avant que Maillot n'eût découvert l'action curative de la quinine, on était entièrement désarmé envers la fièvre, dont la nature parasitaire et les moyens de transmission étaient totalement inconnus : les médecins ne pouvaient qu'assister, impuissants et angoissés, à ces hécatombes auxquelles ils ne pouvaient rien comprendre. Aujourd'hui, il en est tout autrement : le mystère est éclairci tout entier; nous connaissons dans ses moindres détails l'histoire du paludisme et notre pays, à moins de se diminuer aux yeux du monde civilisé, ne peut permettre qu'une de nos colonies se dépeuple et périclite, alors qu'il est si facile de lui restituer les meilleures conditions sanitaires.

En présence de la navrante situation que nous venons d'indiquer, nous accomplissons un devoir en jetant un cri d'alarme et en demandant qu'un pareil état de choses cesse au plus tôt. Le Gouverneur Général de Madagascar a été professeur à la Faculté de médecine de Lyon : il doit à son passé d'enrayer sans retard une épidémie aussi meurtrière ; la santé publique est, nous le savons, l'objet de sa constante sollicitude. Si ce n'était empiéter sur ses attributions, il nous serait facile de lui désigner deux ou trois personnes qui, habitant Tananarive, connaissent à fond la question des Moustiques et sont très aptes à mener avec énergie, vers un succès assuré, la lutte contre ces redoutables Insectes.

Les procédés à mettre en œuvre sont ceux-là mêmes que les Américains ont appliqués à Cuba, avec un succès si éclatant, dans leur lutte contre la fièvre jaune. Ils sont trop connus maintenant pour qu'il soit utile de les rappeler ici; je les ai décrits ailleurs d'une façon détaillée (1). L'autorité civile, dans une colonie telle que Madagascar, a le pouvoir d'ordonner les mesures les plus énergiques et les plus radicales : la situation actuelle n'en permet pas d'autres. Il est tout à fait urgent d'organiser des « brigades à Moustiques »,

(1) R. Blanchard, *Les Moustiques*, 1905; cf. p. 555-558 et 569-586.

d'assainir Tananarive et les autres localités, suivant les principes auxquels la Havane doit d'être devenue si remarquablement salubre, de protéger par des toiles métalliques les hôpitaux, les bâtiments administratifs et les habitations particulières, tout en continuant à distribuer la quinine d'une part aux individus impaludés, d'autre part aux individus sains qui, travaillant au dehors, sont exposés aux piqûres de Moustiques.

*Myzomyia funesta*, l'une des plus petites espèces d'*Anophelinæ* connues, traverse sans aucune difficulté les toiles métalliques dont il est fait communément usage en Europe et en Amérique. Une toile à mailles larges de $1^{mm}5$ ne peut en aucune façon lui opposer une barrière suffisante; on ne peut compter sur une sécurité absolue qu'en employant des toiles dont les mailles ne dépassent pas 1 millimètre de largeur. Cette notion est d'autant plus indispensable à connaître que le Moustique en question ne se borne pas à propager très activement le paludisme, mais qu'il est aussi, à Madagascar du moins, l'un des agents de la dissémination de la filariose.

Des différentes manières de lutter contre le paludisme, aucune n'est exclusive et ne peut raisonnablement être appliquée à l'exclusion des autres. C'est pourquoi le traitement curatif et préventif par les sels de quinine garde toute sa valeur; il a ses indications précises, que nous avons énoncées plus haut. Aussi, le budget d'une colonie telle que Madagascar peut-il en venir à être grevé lourdement par les dépenses pour achat de quinine; il serait très avantageux que la colonie pût fabriquer elle-même ce précieux médicament, au moyen de plantations de Quinquina faites dans des conditions favorables.

En maintes régions, notamment dans sa partie septentrionale, Madagascar jouit d'un climat assez chaud pour que la culture du Quinquina puisse réussir. Le général Galliéni s'était déjà préoccupé de ce problème; vers 1900, il envoya en Extrême-Orient une mission chargée d'en étudier la réalisation. M. Prudhomme (1), directeur de l'agriculture dans la colonie, visita notamment Ceylan et Java: il rapporta de cette dernière île des graines de *Cinchona*

(1) Prudhomme, Notes sur le Quinquina. *L'Agriculture pratique des pays chauds*, I, p. 545-573 et 710-728, 1902. — Le Quinquina à Madagascar. *Ibidem*, II, p. 198-210, 1902.

*succirubra* et du *C. ledgeriana,* qui furent semées à la station d'essai de Nanisana; celles de la dernière espèce germèrent seules. Depuis lors, diverses tentatives du même genre ont été faites, avec un meilleur succès. En 1902, la station de Nanisana commençait à mettre en distribution des plants originaires de Bourbon, relativement pauvres en alcaloïdes, et des plants de *C. ledgeriana,* beaucoup plus riches en principes actifs. Les essais semblent être couronnés de succès, car la même station d'essais vend actuellement le plant de *C. succirubra* et de *C. ledgeriana* au prix minime de 0 fr. 05 l'un (1).

A la demande de M. le général Galliéni, l'essai chimique de différentes terres a été fait par M. le professeur Müntz, de l'Académie des sciences. On a pu déterminer ainsi, pour certaines provinces, les sols où la culture du Quinquina serait susceptible de réussir : on a, notamment, acquis cette notion pour la montagne d'Ambre, la région d'Ambatondrazaka, celle de Moramanga et la province de Betafo, c'est-à-dire pour une série de localités comprises entre 800 et 1.350 mètres d'altitude. Espérons que bientôt la colonie sera en mesure de produire les écorces utiles à sa consommation, d'en extraire les alcaloïdes et d'exporter même les produits d'une industrie aussi utile, qui doit tant contribuer à sa richesse et à son assainissement.

Le 31 janvier 1903, M. Laveran (1903 *a*) écrivait : « Je regrette d'avoir à constater que dans notre armée on n'a pas encore adopté les mesures prophylactiques qui s'imposent depuis que l'on sait exactement comment se propage le paludisme. »

Malgré l'autorité d'une telle parole, rien n'a été fait; aucune mesure de protection n'a été adoptée et le paludisme, déjà si meurtrier, a continué à se répandre. Le 8 mars 1904, notre collègue revenait à la charge et faisait adopter par l'Académie un vœu tendant à ce que la « méthode prophylactique (au moyen de la protection mécanique de l'habitation contre les Moustiques) soit appliquée dans l'armée, notamment dans les casernements militaires de Madagascar où abondent les Moustiques propagateurs du paludisme. »

Deux années se sont écoulées : le paludisme a atteint l'effroyable

(1) Cf. *Journal officiel de Madagascar et dépendances,* 26 mai 1906, p. 13.682.

extension que l'on sait et l'on attend toujours l'exécution des mesures de prophylaxie sur l'urgence desquelles l'Académie s'est prononcée deux fois. L'état sanitaire de notre grande colonie sud-africaine est devenu si grave que l'Académie ne se lassera pas de faire entendre sa voix autorisée et qu'elle voudra émettre, une fois encore, le vœu que *soient appliquées, sans nouveau délai, dans toute l'étendue de la colonie de Madagascar et dans ses dépendances, toutes les mesures prophylactiques dont l'efficacité est actuellement indiscutable, notamment : comblement ou pétrolage des eaux stagnantes et usage général de toiles métalliques dont le diamètre ne peut être supérieur à un millimètre.*

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BLANCHARD (R.).

1902. — Climat, hygiène et maladies, in *Madagascar au début du* XX*e siècle*. Paris, in-8° de VII-465 p. ; cf. p. 397-452.

1905. — *Les Moustiques; histoire naturelle et médicale*. Paris, in-8° de XIII-673 p.

DARRICARÈRE (J.).

1904. — *Au pays de la fièvre. Impressions de la campagne de Madagascar*. Paris, in-16 de XVIII-387 p.

DYÉ (L.).

1902. — Notes et observations sur les Culicides. — I. Description de *Myzorhynchus Coustani* (Laveran). *Archives de Parasitologie*, VI, p. 359.

KERMORGANT.

1904 *a*. — Maladies épidémiques et contagieuses qui ont régné dans les colonies françaises en 1902. *Bull. de l'Acad. de méd.* 3, LI, p. 147-174; cf. p. 170.

1904 *b*. — Sur le fonctionnement de l'Assistance médicale et de l'hygiène publique indigènes à Madagascar pendant l'année 1903. *Ibidem*, LII, p. 65-92; cf. p. 86-90.

1905. — Maladies endémiques, épidémiques et contagieuses qui ont régné dans les colonies françaises en 1903. *Ibidem*, LIII, p. 287-312 ; cf. p. 308.

1906. — Sur le fonctionnement de l'Assistance médicale et de l'hygiène publique indigènes à Madagascar pendant l'année 1904. *Ibidem*, LV, p. 206-227; cf. p. 225.

LAVERAN (A.).

1900. — Sur un Anopheles provenant de Madagascar. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, LII, p. 109.

1902. — Sur des Culicides de Diégo-Suarez (Madagascar). *Ibidem*, LIV, p. 235.

1903 *a*. — Sur des Culicides de Diégo-Suarez (Madagascar) et du Sénégal. *Ibidem*, LV, p. 149.

1903 *b*. — Sur des Culicides de Madagascar et de Dakar (Sénégal). *Ibidem*, LV, p. 1327.

1904 *a*. — Sur la prophylaxie du paludisme à Madagascar, principalement dans l'armée. *Bulletin de l'Académie de medecine*, (3), LI, p. 183-190.

1904 *b*. — Anopheles et paludisme à Madagascar. Prophylaxie du paludisme. *Ibidem*, (3), LII, p. 197-218.

NEVEU-LEMAIRE (M.).

1906. — Mission du Bourg de Bozas en Afrique tropicale. Étude sur les Culicides africains. *Archives de Parasitologie*, X, p. 238-288; cf. p. 286.

VENTRILLON (E.).
1904. — Description de Culicides de Madagascar. *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle*, X, p. 550-555.
1905 *a*. — Culicides nouveaux de Madagascar. *Arch. de Parasit.*, IX, p. 441-450.
1905 *b*. — Culicides nouveaux de Madagascar. *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle*, XI, p. 427-431.
1905 *c*. — Note sur une nouvelle espèce de Moustique à Madagascar (*Stegomyia Lamberti*). *Annales d'hygiène et de médecine coloniales*, VIII, p. 217-220.
1906 *a*. — Culex nouveaux de Madagascar. *Bulletin du Muséum*, XII, p. 100.
1906 *b*. — *Stegomyia Cartroni*, Culicide nouveau de Madagascar. *Bulletin du Muséum*, XII, p. 143.
1906 *c*. — *Cellia tananariviensis*, Culicide nouveau de Madagascar, 9e genre de la sous-famille des *Anophelina*. *Bulletin du Muséum*, XII, p. 198.

## Discussion (1).

M. KERMORGANT. — Dans la dernière séance, notre collègue, M. Blanchard, nous a entretenus du mauvais état sanitaire qui règne à Madagascar, et plus particulièrement à Tananarive, où le paludisme sévit avec intensité depuis quelques années, ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire l'année dernière, dans une note parue dans les *Annales d'hygiène et de médecine coloniales* (VIII, p. 632).

Je signalais dans cette note que le chiffre des décès par paludisme était déjà plus élevé pour les quatre premiers mois de 1905 que pour les mois correspondants des années précédentes. Et j'ajoutais : « Les mois de mai et de juin sont ceux où la mortalité est la plus élevée à Tananarive, il y a donc lieu de craindre que le paludisme, qui a déjà fait plus de victimes que d'habitude pendant les mois précédents, ne sévisse encore davantage au cours des deux mois précités. » Pour enrayer cette épidémie, les autorités locales ont pris les mesures suivantes :

*a*) Des kabarys (allocutions) ont été faits à la population dans chaque quartier de la ville pour signaler le danger. On prescrivit en même temps l'asséchement et le comblement des petites mares, des dépressions, des trous d'eau, la suppression de tous les récipients dans lesquels l'eau est abandonnée à l'air libre, l'enlèvement ou la destruction par le feu des herbes et des diverses Graminées qui couvraient les talus d'une végétation parasite. Ces kabarys ont été faits par le gouverneur malgache, assisté du médecin inspecteur et du brigadier indigène, chef du poste de police de l'arrondissement.

Les médecins inspecteurs indigènes insistaient, de leur côté, sur la nécessité de prendre régulièrement de la quinine en quantité suffisante.

*b*) Outre les kabarys officiels et les conférences médicales, on a porté à la connaissance de la population, par l'organe du journal *le Vaovao*, par le moyen de placards et de brochures, par l'intermédiaire des instituteurs publics et privés, etc., les moyens à employer pour arrêter les progrès du paludisme et le traitement à suivre pour le guérir.

(1) *Bulletin de l'Acad. de méd.*, (3), LVI, p. 110, séance du 17 juillet 1906.

*c*) Des équipes d'indigènes, sous la direction d'un surveillant européen et sous le contrôle du conducteur de la voirie, procédaient à l'assèchement et au comblement des fossés, des marais, des dépressions et des cuvettes naturelles dépendant du domaine public. Les caniveaux, les fossés, les talus, les terrains vagues, les parties marécageuses de la ville, ont été l'objet de soins particuliers. Le comblement, au moyen de terres rapportées, de la rizière dite *de la Reine* avait déjà été décidé à cette époque. De plus, ainsi que vous l'a indiqué notre collègue, M. Blanchard, des mesures ont été prises pour que la quinine soit vendue à un prix très modique, cinq centimes le gramme. Ce prix étant encore trop élevé, elle est distribuée gratuitement depuis le mois de février dernier : il n'est pas inutile de rappeler que, dès 1903, le général Galliéni avait pris les mêmes dispositions pour les indigents. Un arrêté de ce même gouverneur prescrivait aux administrateurs de délivrer des passe-ports sanitaires aux indigènes des hauts plateaux allant travailler à la construction du chemin de fer. Ces ouvriers devaient s'arrêter dans toutes les formations sanitaires de la route, où on leur faisait absorber des doses de quinine, en présence du médecin. Les mêmes mesures étaient prises au retour. De plus, des brigades de médecins indigènes, sous la conduite d'un médecin européen, étaient dirigées chaque année sur les localités où sévissait l'épidémie paludique; ils y pratiquaient des injections sous-cutanées de quinine en masse. Ainsi que l'on peut en juger par cette courte énumération, on n'est jamais resté inactif en présence du fléau.

La recrudescence du paludisme sur les hauts plateaux a toujours coïncidé avec la saison des pluies et une pullulation plus grande des Anopheles. Dans ces régions, les pluies commencent vers la fin de novembre et tombent chaque jour par averses torrentielles, souvent sans discontinuer, de trois heures de l'après-midi à minuit ou deux heures du matin. Il est difficile, pour ne pas dire impossible, que dans ces conditions, il ne se forme pas des flaques, alors que les rues de Tananarive, transformées en ruisseaux, ne sont praticables qu'en filanzanes. Quiconque connaît la topographie de la capitale de l'Emyrne, située au fond d'une cuvette vallonnée, ne taxera jamais d'imprévoyance l'administration qui ne peut changer les conditions locales. On se rendra compte d'ailleurs des difficultés que l'on éprouve à éviter la formation des marécages sur les routes pendant la saison des pluies, quand on saura qu'une somme de 1.600.000 à 1.800.000 francs est prévue chaque année au budget local, pour l'empierrement et la construction des routes sur le haut plateau. D'autre part, on ne peut songer à détruire les rizières qui enserrent Tananarive de toutes parts et sont des nids à Moustiques.

La recrudescence du paludisme sur les hauteurs de Madagascar a été attribuée à différentes causes sur lesquelles je ne reviendrai pas, mais il ne faudrait pas croire que l'endémie n'a paru dans les régions élevées de l'île qu'au cours de ces dernières années. Ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire à cette tribune (*Bulletin de l'Académie*, LV, p. 235),

quelques points de ces régions ont toujours joui d'une réputation d'insalubrité et la génération actuelle a conservé le souvenir d'une affection fébrile, à caractère intermittent, survenue en 1878, et réapparaissant chaque année à la saison d'hivernage et à l'époque de la culture des rizières.

L'apparition du paludisme sur les hauteurs n'est pas particulière à Madagascar, nous l'observons en Annam, au Tonkin, et aussi à la Réunion. Dans cette dernière colonie, les hauteurs de 300 mètres étaient autrefois considérées comme à l'abri de la fièvre, aujourd'hui nous en constatons par 1.214 mètres d'altitude, dans le cirque de Cilaos. Les Anopheles ont gagné peu à peu les altitudes dans cette région de la Réunion, sans que l'on y ait fait des travaux. Il est probable que ces Culicides dont nous ne connaissons qu'imparfaitement les mœurs, s'acclimatent peu à peu sur les hauteurs, de même que leurs larves ont fini par s'acclimater dans les eaux salées. Ce qu'il y a de certain, c'est que les bouffées de paludisme coïncident toujours avec la présence plus nombreuse de ces Diptères dont la multiplication a lieu dans des conditions qui nous échappent. Nous les voyons, en effet, apparaître subitement dans une région et disparaître de même sans que nous sachions pourquoi.

Un des bons moyens de se préserver de la piqûre de ces Insectes et par suite de la fièvre est de faire apposer des toiles métalliques à toutes les ouvertures des habitations. Ce mode de préservation a fait ses preuves, mais combien il est difficile à appliquer ! Tout le monde n'est pas en effet convaincu de la transmission de la fièvre par le Moustique et la première chose à faire serait de convaincre les récalcitrants. D'autre part, on ne peut songer à appliquer ce mode de protection aux cases indigènes qui ne s'y prêtent pas ; il n'est pratique que pour les bâtiments collectifs. Là encore, on se heurte à de grosses difficultés. L'essai de toiles métalliques a été fait dans des casernements du Sénégal ; les hommes n'ont pas voulu rester dans les chambrées ainsi protégées, prétextant qu'ils y manquaient d'air et sont allés dormir sous les vérandas. Le thermomètre n'accusait cependant pas une température plus élevée dans les chambrées protégées que dans celles qui ne l'étaient pas, mais il est certain que la toile métallique tamise la brise et que l'on n'a plus cette sensation de fraîcheur qu'elle procure quand rien ne vient l'arrêter et que l'on aime tant à ressentir aux pays chauds.

Aussi, tout en reconnaissant que le vœu formulé par M. Blanchard peut avoir son utilité, nous estimons qu'il serait urgent, avant tout, de faire des conférences aux hommes de troupe pour les mettre au courant des bienfaits de la protection mécanique, afin qu'ils ne soient pas tentés de s'y soustraire ou de les rendre inutiles en perçant les toiles à coups de baïonnettes pour avoir plus d'air, ainsi que cela s'est passé jadis en Italie.

M. A. Laveran. — Notre collègue M. R. Blanchard nous demande de voter le vœu que *soient appliquées, sans nouveau délai, dans toute l'étendue de la colonie de Madagascar et dans ses dépendances, toutes les mesures dont*

*l'efficacité est actuellement indiscutable notamment : comblement ou pétrolage des eaux stagnantes et usage général de toiles métalliques dont le diamètre ne peut être supérieur à un millimètre.*

Je suis un partisan convaincu des mesures prophylactiques préconisées par notre collègue (mesures d'ailleurs classiques aujourd'hui dans la lutte contre le paludisme) ; je connais les services qu'elles ont rendus en Italie, en Corse, en Algérie, à Cuba, au Sénégal et à Ismaïlia ; je crois que ces mesures sont applicables partiellement à Madagascar, mais j'estime que l'Académie ne peut pas, en votant le vœu tel qu'il est formulé, mettre les pouvoirs publics en demeure *de combler ou pétroler, sans délai, les eaux stagnantes dans toute l'étendue de la colonie de Madagascar et de ses dépendances et de garnir de toiles métalliques toutes les habitations.*

M. Blanchard qualifie de *très simples* les mesures qu'il préconise pour enrayer la grave épidémie de paludisme qui sévit sur Madagascar ; je crois au contraire que ces mesures sont d'une application extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible.

La superficie de Madagascar est de 600.000 kilomètres carrés, elle dépasse donc celle de la France ; la principale culture du pays est le Riz ; or, qui dit rizière dit eau stagnante ; les rizières à eau courante sont rares et, même dans ces dernières, il y a toujours des points où le courant est nul ou assez faible pour permettre la pullulation des Culicides ; ajoutons que les voies de communication sont rares et que la population indigène est ignorante et misérable. Comment, dans ces conditions, assurer le *comblement ou le pétrolage de toutes les eaux stagnantes* ; comment protéger à l'aide de *toiles métalliques* les misérables huttes dans lesquelles habitent les Malgaches ?

Ainsi que M. Blanchard a bien voulu le rappeler, c'est sur ma proposition que l'Académie de médecine a émis, en 1904, un vœu en faveur de l'emploi de la protection mécanique de l'habitation contre les Moustiques à Madagascar, mais il s'agissait surtout de protéger nos soldats.

Si l'Académie désire clore cette discussion par un vœu, j'estime qu'il y a lieu de modifier la rédaction du vœu qui a été formulé par M. Blanchard.

M. R. Blanchard. — J'ai écouté avec le plus vif intérêt les renseignements que M. Kermorgant vient de nous communiquer. Grâce à ses importantes fonctions au ministère des Colonies, notre collègue peut prendre connaissance de documents officiels qui ne sont pas accessibles à d'autres personnes ; de là l'intérêt si particulier que présentent d'ordinaire ses communications. Dans le cas présent, les faits qu'il vient d'exposer ne font que confirmer ceux que j'ai moi-même fait connaître ; ils sont une preuve nouvelle et irrécusable de la gravité de la situation que j'ai cru devoir signaler à la sollicitude de l'Académie. Je remercie donc très vivement M. Kermorgant de donner l'appui de sa grande autorité à la thèse que j'ai défendue ici même.

Qu'il me permette toutefois de lui faire observer que les mesures

adoptées jusqu'à ce jour par l'administration locale sont tout à fait insuffisantes. Elles laissent une trop grande part à l'initiative privée ; on compte trop sur le bon vouloir des indigènes ; les kabarys, même officiels (les palabres, comme on dirait à la côte occidentale d'Afrique), n'ont qu'une portée illusoire et n'ont aucune sanction. De même, la distribution de la quinine aux indigènes impaludés ne peut avoir d'effet vraiment utile qu'à la condition d'être poursuivie méthodiquement, au lieu de se faire, comme à présent, d'une manière intermittente et, pour ainsi dire, accidentelle. D'autres mesures s'imposent, et notre collègue est bien évidemment de cet avis : « tout le monde, dit-il, n'est pas convaincu de la transmission de la fièvre par le Moustique et la première chose à faire serait de convaincre les récalcitrants. »

En attendant que la lumière se fasse dans l'esprit de ces derniers, le paludisme continuera ses ravages, la mortalité, déjà effroyable, atteindra des chiffres inconnus jusqu'à ce jour et notre colonie, déjà gravement compromise, sera devenue le tombeau commun des indigènes et de ceux de nos compatriotes qui, soldats, administrateurs ou colons, auront été exposés sans défense à un fléau chaque jour plus envahissant. La situation est critique : elle ne permet plus d'atermoiements. L'Académie est trop convaincue de la réalité de la transmission du paludisme par les *Anophelinæ* pour ne pas adopter, sinon dans sa forme, tout au moins dans son esprit, le vœu que je propose.

En effet, rien ne s'oppose d'une façon absolue à ce que la protection mécanique des habitations devienne générale dans les régions actuellement décimées par le paludisme. Les cases des indigènes, construites en feuilles de Palmier, sont très mal closes et offrent mille ouvertures par où peuvent pénétrer les Moustiques; elles sont, à cet égard, tout à fait comparables aux paillottes où vivent, jusqu'aux portes de Rome, les « contadini » de la campagne romaine. On sait quel effroyable tribut ces travailleurs agricoles payaient à l'endémie palustre; c'est vraiment le cas de dire, avec le fabuliste :

Ils ne mouraient pas tous, mais tous étaient frappés.

Or, par les soins du professeur Celli et de ses collaborateurs, on a entrepris la protection systématique de ces paillottes au moyen de toiles métalliques, et l'état sanitaire s'est aussitôt amélioré de la façon la plus remarquable. Je ne puis entrer ici dans plus de détails; ces faits sont bien connus ou, du moins, aucun médecin ne devrait plus actuellement les ignorer et, encore moins, douter de leur réalité. On en trouvera tout le détail, soit dans mon livre : *Les Moustiques, histoire naturelle et médicale*, soit dans les *Atti della Società per gli studi della malaria*, soit encore dans les *Annali d'igiene sperimentale*.

La cause est entendue et ce qui se pratique avec succès en Italie peut tout aussi bien être appliqué à Madagascar. Il n'y a à cela aucune difficulté d'ordre théorique et c'est pourquoi j'ai pu qualifier de *très simples* les

mesures que je préconise. En émettant une telle opinion, je n'envisage, cela va sans dire, que le côté scientifique de la question; le côté pratique, avec ses conséquences financières, ne saurait nous préoccuper ici. Il n'appartient qu'à l'administration locale d'aviser, suivant les circonstances, aux meilleurs moyens pour engager contre les Moustiques une lutte sans trêve ni merci, dont il est de notre devoir de lui indiquer les diverses modalités.

Au nombre de celles-ci figurent le pétrolage et le comblement des eaux stagnantes. M. Laveran me reproche de réclamer la suppression des rizières! Notre collègue, assurément, a mal lu ma communication, car je n'ai rien dit de semblable; pour éviter une confusion possible (et j'étais loin de supposer que celle-ci dût être faite par M. Laveran), j'ai systématiquement laissé de côté les rizières, pour ne parler que des flaques d'eau entourant les habitations. Je n'ignore point que le riz constitue l'aliment essentiel des Malgaches; je sais même que les Hovas, venus de l'archipel malais, ont apporté avec eux cette denrée, qu'aucune personne sérieuse ne peut songer à leur enlever. Donc, les rizières sont hors de cause; tout au plus peut-on songer à réglementer la distance à laquelle les habitations pourront être établies, par rapport à celles-ci.

D'ailleurs, il est de connaissance vulgaire que les *Culicinæ*, qui ne transmettent pas le paludisme, gîtent de préférence dans les eaux stagnantes, boueuses ou corrompues, dont les rizières sont le type, tandis que les *Anophelinæ*, qui propagent l'endémie palustre, recherchent des eaux plus limpides et spécialement de petites collections liquides, telles que les flaques laissées çà et là par les pluies, les eaux résiduelles accumulées dans les tessons de poterie, etc. Tout cela est bien connu; M. Laveran ne peut l'ignorer; son objection relative aux rizières est donc sans effet.

M. Laveran a pu être trompé sur mes intentions par la formule même du vœu que je propose. Cette formule est, en effet, quelque peu générale, mais elle résume, en termes aussi brefs que possible, les raisons exposées dans mon travail. Le sens exact d'une loi se déduit de l'exposé des motifs; de même, le sens et la portée de mon vœu doivent être très clairs pour quiconque a pris la peine de me lire. Toutefois, comme toute fausse interprétation ne peut qu'être préjudiciable au but que je poursuis, je suis tout disposé à préciser davantage le texte de mon vœu, tout en lui laissant son sens général.

M. le Président. — M. Blanchard estime-t-il que les explications qu'il vient de présenter aux objections de MM. Kermorgant et Laveran sont une justification suffisante des termes de ses conclusions, sans qu'il soit besoin de les soumettre à un vote?

M. R. Blanchard. — Quelque déférence que j'aie pour l'avis si autorisé de M. le Président, je pense qu'il est indispensable, vu l'urgence des mesures à prendre, que l'Académie procède au vote du vœu que je lui ai

proposé. La situation sanitaire de Madagascar est très grave; on ne comprendrait pas que l'Académie, saisie de cette question, reculât devant l'émission d'un vœu, dût-il rester sans effet.

Le 3 juillet dernier, j'ai proposé à l'Académie de déclarer « qu'il est urgent d'interdire d'une façon absolue l'arrosage des cultures avec l'engrais humain ». Le Bureau n'a pas cru devoir soumettre ce vœu au suffrage de l'Académie, sous prétexte qu'il va à l'encontre de la loi sur l'épandage. Je suis plein de respect pour les décisions du Bureau, mais je crois qu'en la circonstance il se montre trop timoré.

L'Académie n'est pas seulement un corps consultatif, apte à répondre aux questions qui lui sont posées par les pouvoirs publics; j'estime, pour ma part, que son rôle est plus élevé et qu'elle a la mission très importante d'éclairer l'opinion et d'indiquer à ces mêmes pouvoirs publics quels dangers menacent la population, quelles mesures sont capables de détourner ces dangers. Son rôle tutélaire, sa vigilance éclairée ne doivent pas s'étendre seulement sur tout le territoire de la métropole; ils doivent également viser nos colonies et les pays soumis à notre protectorat. Si les pouvoirs publics, dûment éclairés par nous, ne tiennent aucun compte de nos avis, nous n'en subissons aucun échec; nous avons, au contraire, la satisfaction d'avoir accompli un devoir impérieux.

En me basant sur ces considérations générales, j'estime donc que la question que j'ai soulevée comporte un vœu auquel l'Académie ne peut se soustraire, quelque formule qu'on lui donne.

M. Roux. — J'ai écouté avec attention l'intéressante communication de M. Blanchard sur la situation sanitaire actuelle de Madagascar.

Je crois qu'il serait sage de charger une Commission d'élaborer, pour la prochaine séance, un projet de vœu, tenant compte des diverses observations qui viennent d'être émises.

M. R. Blanchard. — J'y consens volontiers.

M. Chantemesse. — La méthode de lutte contre le paludisme proposée par M. Blanchard n'est pas autre chose que la méthode classique, instituée en Corse par M. Laveran, suivie à Ismaïlia, en Italie, etc. Le gouverneur de Madagascar en connaît les détails aussi bien que nous et il n'y a pas grande utilité à lui spécifier la largeur des mailles des treillis métalliques des portes et fenêtres. Un plan de lutte ne peut être utilement dressé que dans l'île même (1).

M. le Président. — Ce sera l'affaire de la Commission.

(1) Je n'ai pas relevé, au cours de la discussion, la façon dont M. Chantemesse écrit l'histoire; je dois le faire ici. La lutte contre les Moustiques au moyen des toiles métalliques n'a été nullement « *instituée en Corse par M. Laveran, suivie à Ismaïlia, en Italie*, etc. » La vérité, connue de chacun, c'est que cette méthode, déjà pratiquée anciennement en France et dans les colonies françaises, a été appliquée en Italie par Grassi et Celli (1900), avec le succès que l'on sait, en même temps que par Low et Sambon; les résultats en étaient publiés depuis

M. Chantemesse. — Quant à la question de l'épandage pratiqué sur les légumes mangés crus, il y a plusieurs années que le Comité consultatif d'hygiène publique a adressé aux pouvoirs publics une demande pour la suppression de l'épandage sur de tels légumes.

Le vœu de M. Blanchard est la reproduction de la demande du Comité consultatif faite après le rapport de MM. Wurtz et Bourges, sur cette question. MM. Wurtz et Bourges ont fait non seulement une mise au point de cette étude, mais ils ont apporté des expériences personnelles concluantes. Leur travail mérite de ne pas être oublié.

M. le Président. — La proposition déposée à la dernière séance par M. Blanchard est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Roux, Laveran, Kermorgant, Chantemesse et Blanchard.

## RAPPORT

*Sur un vœu relatif à la prophylaxie du paludisme à Madagascar*, au nom d'une Commission composée de MM. Blanchard, Chantemesse, Kermorgant, Roux et

Laveran, rapporteur (1).

Dans la séance du 17 juillet, l'Académie a nommé une Commission qui a été chargée de rédiger un vœu au sujet des mesures prophylactiques à prendre pour atténuer la gravité de l'endémo-épidémie palustre qui sévit à Madagascar.

Votre Commission tient d'abord à constater que les Gouverneurs de Madagascar et le Corps de santé des Colonies ont entrepris déjà cette lutte contre le paludisme. C'est ainsi que la quinine est aujourd'hui vendue à très bas prix à Madagascar et même distribuée gratuitement aux indigents. L'emploi préventif de la quinine est d'une utilité incontestable dans la prophylaxie du paludisme, les mesures prises à Madagascar pour faciliter cet emploi méritent donc notre entière approbation.

Nous pensons qu'il ne nous appartient pas d'arrêter le programme des mesures complémentaires à prendre; une Commission formée à Tananarive et composée de médecins connaissant bien le pays nous paraît beaucoup mieux indiquée pour cet objet.

deux ans, quand la *Ligue corse contre le paludisme* se fonda et fit appel aux conseils de M. Laveran (*a*). — *Note ajoutée.*

(1) *Bull. de l'Acad. de méd.*, (3), LVI, p. 132-133, séance du 24 juillet 1906. — La Commission constituée le 17 juillet s'est réunie une seule et unique fois, avant la séance du 24 juillet. En dehors de toute discussion et sans en avoir aucunement reçu mandat, M. Laveran a donné lecture du rapport ci-contre, qu'il avait jugé bon de rédiger au préalable. Je n'ai pas relevé un procédé aussi insolite, dans un but de conciliation que chacun appréciera. Il m'est du moins permis de faire observer que les conclusions proposées par M. Laveran, et que j'ai votées avec les autres membres de la Commission, ne sont que la paraphrase des arguments exposés dans mon mémoire. — *Note ajoutée.*

(*a*) R. Blanchard, *Les Moustiques, histoire naturelle et médicale*, 1905; cf. p. 569-576 et 593.

Cette Commission devra naturellement s'inspirer des données, aujourd'hui classiques, relatives au rôle des *Anopheles* dans la propagation du paludisme, en tenant compte des circonstances particulières à Madagascar.

Peut-être pourrait-on organiser à Madagascar une Société analogue à la Ligue contre le paludisme qui a rendu de grands services en Corse. Pour une œuvre aussi difficile que l'assainissement de Madagascar, il faut faire appel à toutes les bonnes volontés et une première obligation s'impose, c'est d'instruire les populations, de leur faire connaître quelle est la cause du paludisme et comment la maladie se propage.

Nous proposons à l'Académie d'émettre le vœu suivant :

L'Académie, considérant que l'endémo-épidémie palustre continue à s'étendre et à s'aggraver à Madagascar, malgré les mesures déjà prises, émet le vœu qu'une Commission soit formée à Tananarive pour rechercher les causes des progrès inquiétants que fait le paludisme et les nouvelles mesures à prendre pour combattre ce fléau.

— Le vœu, mis aux voix, est adopté.

## Observations à l'occasion du procès-verbal (1).

M. R. Blanchard. — L'Académie n'ayant pas de sténographes, on comprend que les notes remises pour le procès-verbal, par les personnes qui ont pris inopinément la parole dans une discussion, ne soient pas textuellement conformes à l'improvisation. Du moins, la bonne foi la plus élémentaire exige-t-elle que ces notes, rédigées après coup, se rapprochent autant que possible des paroles prononcées au cours de la discussion et qu'on n'y introduise pas des attaques ou des imputations auxquelles le contradicteur n'aurait pas été à même de répondre. Ces principes sont la sauvegarde de notre dignité; sans eux ne saurait exister la courtoisie qu'on se doit entre collègues et qu'il est traditionnel d'observer dans les discussions académiques.

Or, en lisant le compte rendu de la dernière séance (p. 118), j'ai été très surpris d'y trouver, sous la signature de M. Chantemesse, le passage suivant :

« Quant à la question de l'épandage pratiqué sur les légumes mangés crus, il y a plusieurs années que le Comité consultatif d'hygiène publique a adressé aux pouvoirs publics une demande pour la suppression de l'épandage sur de tels légumes.

« Le vœu de M. Blanchard est la reproduction de la demande du Comité consultatif faite après le rapport de MM. Wurtz et Bourges, sur cette question. MM. Wurtz et Bourges ont fait non seulement une mise au point de cette étude, mais ils ont apporté des expériences personnelles concluantes. Leur travail mérite de ne pas être oublié. »

(1) *Bull. de l'Acad. de méd.*, (3), LV, p. 125-131, séance du 24 juillet 1906.

La personnalité de MM. Wurtz et Bourges, introduite dans ce débat par M. Chantemesse, doit rester hors de cause. Mais je ne puis laisser passer sans une protestation énergique l'affirmation gratuite émise par notre collègue. D'abord, parce qu'elle n'a pas été énoncée en séance et qu'elle rentre ainsi dans cette catégorie d'additions inadmissibles dont je parlais tout à l'heure. Ensuite, parce qu'elle est absolument contraire à la vérité, ainsi qu'il me sera facile de l'établir.

Du 10 au 17 août 1900, s'est tenu à Paris le X^e^ Congrès international d'Hygiène et de Démographie. Le Comité d'organisation m'avait chargé de présenter à la première section (Microbiologie et Parasitologie appliquées à l'Hygiène) un rapport intitulé : *Du rôle des eaux et des légumes dans l'étiologie de l'helminthiase intestinale.* Ce rapport, le voici; j'ai l'honneur d'en déposer un exemplaire entre les mains de M. le Président, avec prière de le transmettre à la bibliothèque de l'Académie. Il a été imprimé avant l'ouverture du Congrès et distribué par centaines d'exemplaires aux membres de la première section. Il se termine par cette phrase non équivoque : *la pratique des maraîchers de Provence, qui arrosent leurs cultures avec l'engrais humain, doit être formellement interdite.*

Ce point important se trouvait alors soulevé pour la première fois au sein d'une assemblée savante; il fut l'objet d'une discussion à laquelle M. Laveran prit part; on reconnut l'urgence de l'interdiction demandée et la section, par un vote unanime, adopta sur ma proposition le vœu suivant: *on interdira d'une façon absolue l'arrosage des cultures avec l'engrais humain.* Ce même vœu fut également adopté à l'unanimité par le Congrès, dans son assemblée générale de clôture, puis transmis au ministre de l'Intérieur par notre collègue M. Lannelongue, président du Congrès, qui voulut bien alors m'en aviser.

Mon rapport et le vœu consécutif ont été signalés à l'époque dans les journaux de médecine (1), puis reproduits intégralement, au cours de cette même année 1900, dans les *Archives de Parasitologie* (2) et dans le *Compte rendu du Congrès international d'Hygiène et de Démographie* (p. 51-56). Or, c'est seulement en juillet 1901 que MM. Wurtz et Bourges ont publié le travail auquel M. Chantemesse fait allusion (3) et c'est seulement en 1902 que M. Wurtz a présenté au Comité consultatif d'hygiène publique un rapport (4) dont le texte ne fut publié qu'en 1904.

(1) *Bulletin médical*, p. 1057 et 1058, 8 septembre 1900.

(2) Tome III, p. 485-491, fascicule 3, paru le 15 octobre 1900; pour la date de publication de ce fascicule, cf. p. 648.

(3) R. Wurtz et H. Bourges, Sur la présence de Microbes pathogènes à la surface des feuilles et des tiges des végétaux qui se sont développés dans un sol arrosé avec de l'eau contenant ces micro-organismes. *Archives de médecine expérimentale*, XIII, p. 575-579, juillet 1901.

(4) Wurtz, Danger que peut présenter la consommation à l'état cru des légumes et des fruits provenant des champs d'épandage. *Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène publique de France*, XXXII, p. 93-96, 1902; publié en 1904.

A l'époque où ils firent leurs publications, MM. Wurtz et Bourges ne pouvaient donc ignorer mon rapport et mon vœu. Et pourtant, ils n'y font aucune allusion; en particulier, M. Wurtz discute le fait de l'adduction des œufs d'Helminthes dans l'intestin par les eaux d'épandage et il passe totalement sous silence, non seulement mon rapport et mon vœu de l'année 1900, mais encore un travail beaucoup plus étendu que j'avais publié sur ce même sujet en 1890, c'est-à-dire dix ans auparavant, et qui eut alors trois éditions, dont une en langue espagnole (1). Voici le livre qui contient la version espagnole de mon travail; j'ai l'honneur de l'offrir à la bibliothèque de l'Académie. Il est vrai que les deux auteurs susdits ne connaissent pas davantage les importantes recherches de notre collègue M. Galippe sur l'existence de Microbes dans les tissus de végétaux cultivés dans les champs d'épandage (2); ils donnent comme une nouveauté, en 1901, une constatation qui avait été déjà faite par M. Galippe quatorze ans auparavant.

On voit donc combien peu ces deux auteurs étaient au courant de la question étudiée par eux; je ne leur en fais aucun grief, car je répète qu'ils ne sauraient être mis en cause dans le présent débat. Je constate simplement que, bien loin de m'être inspiré de leurs travaux ou d'un vœu émis par le Comité consultatif d'hygiène, comme le prétend M. Chantemesse, c'est M. Galippe et moi qui aurions le droit de nous plaindre d'avoir été oubliés, attendu que nos travaux avaient respectivement une priorité de treize, dix et deux années.

Mais il n'importe. Ce qui me semble particulièrement regrettable, c'est de constater que M. Chantemesse, qui pourtant devrait connaître d'une façon approfondie les questions d'hygiène, n'est pas mieux renseigné que les deux auteurs précités. S'il avait eu la prudence de contrôler, avant de l'émettre, l'affirmation qu'il a insérée au procès-verbal, sans l'avoir d'ailleurs formulée en séance, si même il avait pris la peine de lire ma communication, où je donne une référence bibliographique qui aurait pu éveiller son attention, il m'aurait évité l'obligation de rectifier ses inexactitudes.

M. Chantemesse. — Je suis extrêmement surpris de l'intervention de M. Blanchard. Vraiment, si j'avais modifié par écrit le sens de ce que j'avais dit de vive voix, si j'avais écrit *noir* après avoir dit *blanc*, je serais

(1) R. Blanchard, Les animaux parasites introduits par l'eau dans l'organisme. *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, XII, p. 828-870 et 923-969, 1890. *Bulletin de la Société de médecine pratique et d'hygiène professionnelle*, XIII, p. 238-326, 1890. — *Los animales parasitos introducidos por el agua en el organismo*. Dans A. E. Salazar y C. Newman, *Examen quimico y bacteriologico de las aguas potables*. Londres, Burns y Oates, in-8° de xxi-513 p., 1890; cf. p. 375-502.

(2) V. Galippe, Sur la présence des micro-organismes dans les tissus végétaux. *Journal des connaissances médicales*, 1887. Présence des micro-organismes dans les végétaux. *Ibidem*, 1890.

impardonnable. (Voir sur cette question intéressante le *Bulletin de l'Académie*, séance du 3 novembre 1903) (1).

Voyons les faits dont il s'agit.

J'ai dit en séance que le vœu présenté par M. Blanchard était la répétition du vœu émis par le Comité consultatif, et j'ai ajouté, à la plume, que ce vœu avait été émis après avoir entendu le rapport de MM. Wurtz et Bourges, qui relatait des expériences personnelles concluantes et méritait de ne pas être oublié. J'ai fait cette addition, non pas pour contredire la parole prononcée par moi, en séance, mais pour l'appuyer, pour en permettre à tous le contrôle et montrer que je n'avais pas laissé échapper une phrase vaine. Cela s'appelle partout un acte de probité scientifique. Et c'est cela qui indigne M. Blanchard!

En vérité, quelle est donc la sensibilité extraordinaire dont jouit notre collègue!

M. Blanchard croit-il qu'il a été le premier à signaler le danger de l'épandage sur des légumes mangés crus? Tel n'est pas mon avis. Il y a des années et des années que M. Metshnikov répète cette affirmation dans ses cours, et il y a plus longtemps encore que M. Cornil, dans son livre sur les Bactéries et dans ses rapports au Sénat, a parlé de ces faits et des expériences de M. Galippe.

Toutefois, M. Blanchard a-t-il fait connaître sur ce sujet, aujourd'hui ou autrefois, des idées nouvelles, des faits inconnus, des expériences inédites? Ils m'ont totalement échappé. Son travail sur l'épandage est ce qu'on nomme dans les laboratoires : une œuvre littéraire.

Si MM. Wurtz et Bourges n'avaient apporté au Comité consultatif que des phrases grandiloquentes et creuses, il est probable que le Comité ne se serait pas laissé convaincre. Il exigeait autre chose; il demandait des faits nouveaux, des preuves, des expériences personnelles; et ces savants les lui ont fournies. C'est pourquoi il a été convaincu.

Ma réponse sera donc très simple :

1° Est-il vrai que la demande de M. Blanchard soit la répétition de la demande du Comité consultatif, faite après la lecture en séance du rapport de MM. Wurtz et Bourges?

C'est incontestable. Alors?

2° Est-il exact que le rapport de MM. Wurtz et Bourges soit un travail

(1) Cette allusion au procès-verbal de la séance du 3 novembre 1903 se trouve insidieusement insérée dans la présente discussion; *elle n'a pas été formulée en séance*, sans quoi je ne l'eusse pas laissé passer : nouvel exemple de la singulière façon dont M. Chantemesse sait accommoder les textes, une fois qu'il a la plume à la main.

J'aurais pu, le 31 juillet, remonter à la tribune de l'Académie et présenter de nouvelles observations à propos du procès-verbal de la séance précédente. Mais la chose en valait-elle la peine? De telles querelles n'ont rien de scientifique et ne sauraient intéresser l'Académie. Et puis, il est des gens qui se font de la courtoisie et de la bonne foi une conception tellement personnelle qu'on perd son temps à discuter avec eux et à tenter de les convaincre. — *Note ajoutée.*

qui mérite le nom de scientifique, parce qu'il contient des faits nouveaux, des expériences personnelles et des résultats concluants?

Certes. Alors?

3° Était-il nécessaire à ma démonstration de citer le travail qui avait emporté le vote du Comité consultatif d'hygiène publique de France?

Sans doute. Alors?

L'Académie jugera.

M. R. Blanchard. — C'est en vain que M. Chantemesse cherche des faux-fuyants et des échappatoires. La question doit rester sur le terrain où je l'ai placée; je ne la laisserai pas dévier.

Le silence de M. Chantemesse sur les deux points que je lui reproche démontre assez clairement qu'il n'a rien à répondre. Ces deux points sont les suivants :

1° M. Chantemesse a ajouté au procès-verbal de la séance du 17 juillet une note volontairement désobligeante, contenant des insinuations qui n'ont pas été formulées en séance. De pareilles additions au procès-verbal sont inacceptables; il ne s'élèvera pas une seule voix dans l'Académie pour les approuver.

2° Inutile d'épiloguer au sujet de mon vœu sur la suppression de l'arrosage des cultures maraîchères par l'engrais humain. J'ai incontestablement une priorité de deux années sur MM. Wurtz et Bourges, à qui M. Chantemesse attribue le mérite d'avoir attiré les premiers l'attention des pouvoirs publics sur le danger d'une telle pratique. Les dates et les textes sont précis : la démonstration est péremptoire; M. Chantemesse n'a même pas la bonne grâce de le reconnaître!

Assurément, l'Académie jugera; le sens de son verdict ne fait aucun doute.

M. Cornil. — M. Blanchard rappelle ses travaux, cela est tout naturel. Mais, on ne saurait élever de revendications de priorité à propos des dangers que présente l'épandage des matières fécales; cela a été connu de tout temps. J'ai eu moi-même autrefois, à propos de l'établissement des champs d'épandage de Gennevilliers, à signaler les inconvénients que peut présenter ce système et, de même, Pasteur et ses élèves ont fait des remarques analogues.

M. R. Blanchard. — Je ne prétends aucunement avoir été le premier à signaler le danger de l'épandage des matières fécales; j'affirme simplement avoir été le premier à obtenir d'un Congrès ou d'une Société savante quelconque un vœu relatif à la suppression de l'arrosage des cultures maraîchères par l'engrais humain.

A tort ou à raison, j'attache à ce fait une certaine importance. Le Congrès d'hygiène s'est à l'unanimité prononcé en faveur de ce vœu, qui d'ailleurs n'a pas eu de suite. Quelque dangers qui résultent d'une pratique aussi malsaine, une assemblée internationale, composée des personnalités

les plus compétentes, a du moins tenté d'éclairer l'opinion publique; la responsabilité du corps médical se trouve dégagée, de ce fait, et ce n'est pas un résultat négligeable.

M. le Président. — La question est entendue.

## Note additionnelle.

Depuis ma communication à l'Académie, j'ai continué à recevoir des renseignements sur la marche du paludisme à Madagascar et spécialement sur l'état sanitaire de Tananarive; je les résume ci-après :

L'épidémie a continué ses ravages et s'est encore développée, ainsi que je l'avais prévu. La population malgache est décimée. A la fin de juin 1906, le maire de Tananarive avouait 18.000 malades, qui recevaient des secours soit à domicile, soit dans les temples transformés en salles de consultation; la mortalité était de 12 à 15 décès par jour.

Il est hors de doute que cette grave épidémie est due à l'excessive multiplication de *Myzomyia funesta*: elle ne sévit avec intensité que là où cet Insecte abonde. Il est venu de la côte à Tananarive, par la route de l'est. Dans la seconde moitié de l'année 1903, ce Moustique était abondant à l'Institut Pasteur, et ne se trouvait que là; il n'existait ni à l'hôpital militaire, qui en est séparé par la route de l'est et par deux rizières en gradin, ni en ville. A cette époque et pendant 1904, on ne trouvait guère que des *Cellia* à l'hôpital militaire : le personnel hospitalier restait indemne; en 1905, les *Myzomyia* se montrent à l'hôpital militaire et le paludisme éclate violemment parmi le personnel hospitalier; en 1906, ce personnel tout entier est malade.

L'état sanitaire s'est amélioré pendant les mois de juillet et août, non par suite des mesures prises, mais à cause de la saison froide; pour peu que persiste l'incurie actuelle, il s'aggravera de nouveau d'une façon terrible dès la fin d'octobre, c'est-à-dire au commencement des chaleurs. J'en attends la nouvelle avec anxiété. Puissé-je apprendre en même temps qu'on s'est enfin décidé à lutter contre ce fléau exterminateur par des moyens plus sérieux que ceux jusqu'à présent mis en œuvre!

# NOTES SUR LES IXODIDÉS. — V.

PAR

**L.-G. NEUMANN**

Professeur à l'École vétérinaire de Toulouse.

## 1. — Rhipicephalus lunulatus n. sp.

**Mâle.** — Corps presque plus large et un peu acuminé en arrière, long de $4^{mm}$ (rostre compris), large de $1^{mm}9$ vers le tiers postérieur. *Écusson* convexe, brillant, brun noirâtre, sans taches, un peu débordé sur les côtés par l'abdomen; sillons cervicaux très courts; sillons marginaux profonds, occupés par de grosses ponctuations, commençant immédiatement derrière les yeux et arrêtés au sillon qui sépare le feston extrême du suivant; ponctuations grandes, distantes, en alignements irréguliers, une ligne prolongeant de chaque côté, en avant et un peu en dedans le sillon marginal; en avant, quelques autres ponctuations très fines, presque obsolètes; yeux plats, jaunâtres, grands, marginaux. *Face ventrale* brun rougeâtre, ponctuée, à poils rares et très courts. Anus vers le tiers antérieur des écussons adanaux; ceux-ci réformes allongés, le bord interne concave, l'externe convexe, le postérieur échancré en deux lobes inégaux dont l'externe spiniforme; écussons externes chitineux, saillants, spiniformes; pas de prolongement caudal. Péritrèmes étroits, allongés en virgule, à pointe recourbée vers la face dorsale. — *Rostre* long de $0^{mm}55$, à base dorsale plus large que longue, les angles latéraux saillants vers le tiers antérieur de la longueur, les postérieurs peu saillants. Hypostome un peu spatulé, à 6 files de dents. Palpes à peine plus longs que larges, plats à la face dorsale, le deuxième article aussi long que le troisième et rétréci en pointe à son bord postérieur dorsal. — *Pattes* relativement fortes. Hanches I à sommet anté-

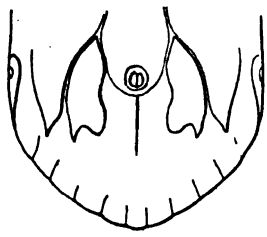


Fig. 1. — *Rhipicephalus lunulatus* ♂. — Extrémité postérieure de la face ventrale.

rieur un peu visible à la face dorsale, deux épines très longues ; au bord postérieur des autres hanches, deux dents larges et plates. Tarses moyens, à deux éperons terminaux.

**Femelle.** — Inconnue.

D'après 2 ♂ pris sur le Cheval, près des rives du Lualaba, dans l'État libre du Congo avec *Rh. supertritus.* — British Museum.

### 2. — Rhipicephalus supertritus n. sp.

**Mâle.** — Corps près de deux fois aussi large vers le tiers postérieur qu'à l'extrémité antérieure, long de 5mm (rostre compris), large de 2mm8. — *Écusson* convexe, brillant, brun rouge noirâtre, sans taches, débordé par l'abdomen un peu sur les côtés, beaucoup en arrière des festons par d'autres festons chitineux, noirâtres, bordés de rouge safran et d'autant plus longs qu'ils sont plus proches de la ligne médiane; sillons cervicaux superficiels, diffus; sillons marginaux profonds, larges, commençant immédiatement derrière les yeux et arrêtés au sillon qui sépare le feston extrême du suivant; chaque sillon marginal est continué en avant par une crête festonnée, un peu plus rapprochée de la ligne médiane et qui va rejoindre le sommet du sillon cervical; festons très inégaux, les cinq médians trois fois aussi longs que larges, les autres décroissant graduellement jusqu'à l'extrême, qui est plus large que long; ponctuations profondes, nettes, inégales sur le bourrelet marginal, sur les festons et un peu en avant d'eux; de là jusqu'à l'extrémité antérieure, les ponctuations se transforment en des dépressions superficielles, irrégulières, inégales, allongées, plus creuses à leur extrémité antérieure, laissant entre elles presque autant de saillies brillantes et allongées, plus, de chaque côté, une fosse cervicale triangulaire unie, entre le sillon cervical et la crête marginale; plus en

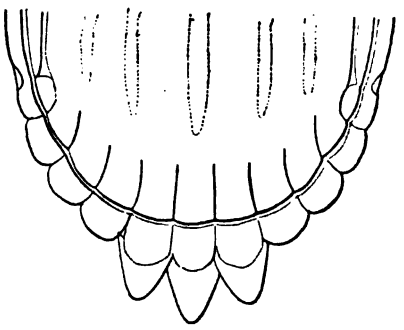


Fig. 2. — *Rhipicephalus supertritus* ♂. — Extrémité postérieure de la face dorsale.

arrière, cinq sillons longitudinaux, larges et profonds, dont le médian est bien plus long que les autres ; dans toutes les parties en creux de l'écusson, le tégument montre des plis transversaux extrêmement fins. Yeux plats, grands, jaune clair, marginaux. *Face ventrale* jaunâtre, à ponctuations éparses, revêtue de longs poils blanchâtres dans ses deux tiers antérieurs. Anus vers le tiers antérieur des écussons adanaux ; ceux-ci en forme de virgule renversée, le bord interne un peu concave, l'externe très convexe, le postérieur convexe ; écussons externes chitineux, étroits, cinq fois aussi longs que larges. Au bord postérieur, onze festons non chitineux, les trois médians coniques, plus longs et plus saillants que les autres, le médian impair dépassant ses voisins. Péritrèmes grands, en virgule allongée. — *Rostre* long de 0mm7, à base dorsale plus large que longue, plus étroite dans ses deux tiers postérieurs, les angles postérieurs bien saillants. Hypostome ? Palpes un peu plus longs que larges, plats à la face dorsale ; le deuxième article un peu plus long que le troisième. — *Pattes* épaisses, fortes. Hanches I à sommet antérieur visible à la face dorsale, deux épines très longues ; aux hanches II et III une dent large et plate près de l'angle interne ; deux dents semblables au bord postérieur des hanches IV. Tarses relativement petits et minces, à deux éperons terminaux.

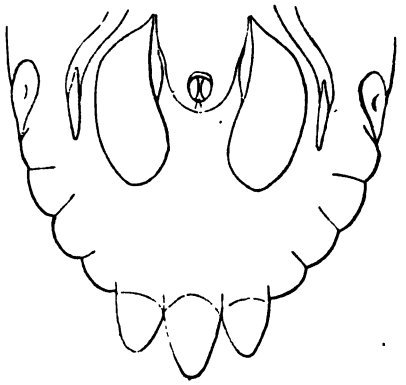


Fig. 3. — *Rhipicephalus supertritus* ♂. — Extrémité postérieure de la face ventrale.

**Femelle.** — Inconnue.

D'après 2 ♂ pris sur le Cheval, près des rives du Lualaba dans l'État libre du Congo, avec *Rh. lunulatus*. — British Museum.

*Rh. lunulatus* et *Rh. supertritus* seront déterminés par l'emploi du tableau suivant :

1 { Yeux plats . . . . . 2
  { Yeux orbités.

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Sillon marginal bien marqué . . . . . | 3 |
| | Sillon marginal nul. | |
| 3 | Écusson dorsal concolore, brun . . . . . | 4 |
| | Écusson dorsal blanc et noir . . . . . | *R. pulchellus.* |
| 4 | Écussons adanaux prolongés en pointe, leur bord postérieur droit ou convexe . . . . . | 5 |
| | Écussons adanaux prolongés en pointe, leur bord postérieur concave . . . . . | 6 |
| 5 | Bord postérieur du corps uni ou muni d'un prolongement. | |
| | Bord postérieur du corps muni de trois prolongements . . . . . | *R. supertritus.* |
| 6 | Écussons adanaux à pointe principale interne . . . . . | *R. armatus* |
| | Écussons adanaux à pointe externe . . . . . | *R. lunulatus* |

### 3. — Margaropus Lounsburyi n. sp. et sur le genre Margaropus Karsch.

**Mâle.** — Corps plat, ovale, à côtés convexes, plus large vers le milieu de la longueur, terminé en arrière par un prolongement conique, plus long que large et plus large qu'épais; longueur totale (de l'extrémité antérieure du rostre à l'extrémité du prolongement caudal) 3mm9 à 4mm3; largeur 1m/m9 à 2m/m3. *Écusson* peu convexe, brun marron foncé, brillant, ne recouvrant pas toute la face dorsale et laissant libre de chaque côté une marge étroite, finement striée, qui se prolonge par l'appendice caudal derrière le bord régulièrement arrondi de l'écusson; en avant une échancrure profonde pour recevoir le rétrécissement cervical du rostre. Quelques poils très courts en arrière de la surface correspondant à un écusson femelle; des ponctuations très rares, petites, inégales. Sillons cervicaux superficiels, atteignant presque le tiers antérieur de la longueur de l'écusson; pas de sillon marginal ni de festons postérieurs; trois sillons postérieurs lon-

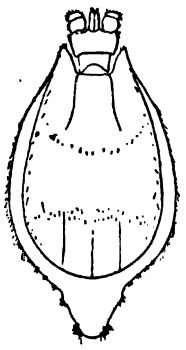


Fig. 4. — *Margaropus Lounsburyi* ♂. — Face dorsale.

gitudinaux, le médian un peu plus court que les deux autres, qui s'avancent jusque près du milieu de la longueur. Yeux très petits, déprimés, très peu visibles, marginaux, en arrière de l'émergence des pattes I. Bordure marginale revêtue, surtout dans sa moitié postérieure, de poils longs, réunis par 6 à 10 en bandes transversales. Appendice caudal portant, de chaque côté, à sa base, une saillie hémisphérique et revêtue d'un bouquet de poils longs;

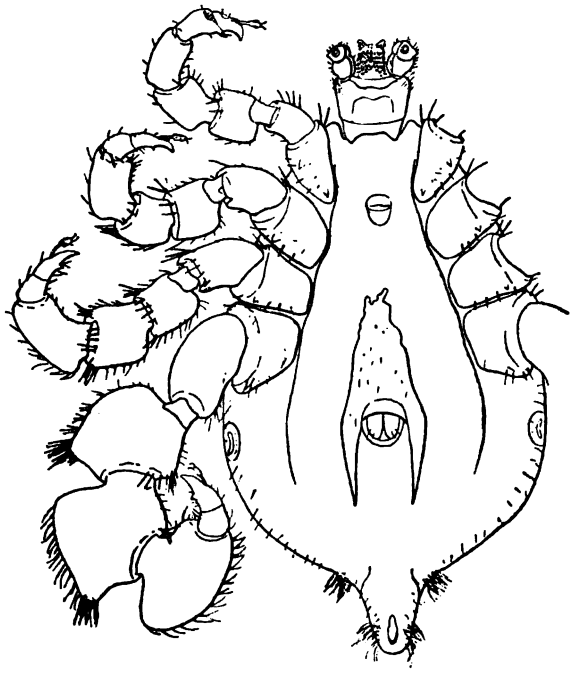


Fig. 5. — *Margaropus Lounsburyi* ♂. — Face ventrale

en arrière et de chaque côté, un bouquet dorsal et lâche de poils semblables, qui se relie à une bande ventrale et longitudinale de poils; les deux bandes ventrales se réunissent en avant d'un autre appendice sous-caudal, chitineux, noirâtre, mousse, deux fois aussi long que large. *Face ventrale* brun rougeâtre, presque plane, à ponctuations peu profondes et éparses, revêtue de poils courts. Pore génital recouvert d'une valvule rétrograde, situé en regard du premier espace intercoxal. Anus au sommet antérieur d'une profonde fosse médiane, limitée de chaque côté par un écusson adanal en

forme d'épine aiguë, longue, chitineuse, libre dans toute son étendue; ces deux épines se réunissent sur la ligne médiane au bord antérieur de l'anus, formant ainsi une fourche à deux dents qui se prolonge en avant par une plaque impaire, lisse, jusqu'au niveau du dernier espace intercoxal Péritrèmes en ovale court, à bord brunâtre, l'orifice stigmatique à peu près central, le fond blanchâtre et formé de nombreuses granulations hémisphériques et brillantes. — *Rostre* long de 500 μ environ; base dorsale plus large que longue, sans saillie latérale, plus large en avant qu'en arrière, les angles postérieurs indiqués par deux petites saillies coniques. *Chélicères* à doigt long de 10 μ,5 ; apophyse interne conique, subterminale, transversale, à base large, à sommet bifide; apophyse externe à deux dents, la terminale petite. *Hypostome* large, un peu plus long que les palpes, à huit files de 6-7 dents, précédées d'une surface chargée de très nombreux et très petits denticules. *Palpes* très courts (270 à 300μ), épais, le premier article visible seulement à la face ventrale, sous forme de bande transversale; le second au moins aussi large que long, arrondi en dehors, plus large à la face dorsale, plus étroit à sa base et pourvu de poils coniques sur son bord externe dorsal; le troisième près de deux fois aussi large que long, formant en dehors, vers le milieu de son bord externe, une pointe courte; le quatrième petit, court, cylindro-conique, subterminal. — *Pattes* fortes, épaisses, croissant de la première à la quatrième. Hanches contiguës subtriangulaires; I, II et III pourvues d'une très petite épine près de leur angle postéro-externe, plus à I une petite épine près de l'angle interne. Tarses tous coniques, semblables, croissant un peu de I à IV, une fausse articu-

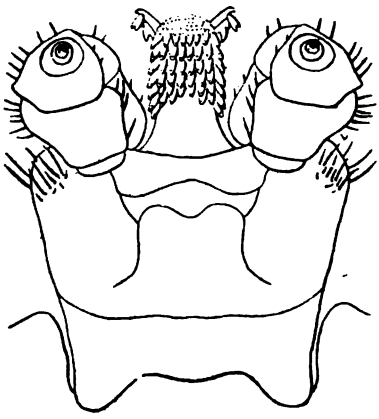


Fig. 6. — *Margaropus Lounsburyi* ♂. — Face ventrale du rostre. × 80.

Fig. 7. — *Margaropus Lounsburyi* ♂. — doigt de la chélicère gauche. × 255.

lation distale à I, proximale à II, III et IV; un éperon terminal fort, long, précédé d'une épine au bord ventral et portant à sa base, au bord dorsal, un ambulacre à ventouse aussi long que l'éperon et terminé par deux ongles faibles. Tous les articles très chitineux, brun foncé à leur bord distal et ventral. A la 4e paire, le 2e article est subcylindrique; le 3e, fortement dilaté en dehors, est rendu ainsi rectangulaire, plus large que long, aplati d'un côté à l'autre, et sa fausse articulation proximale est indiquée par un petit disque d'insertion; le 4e, dilaté de même, est irrégulièrement hexagonal: le 5e, moins dilaté, semble inséré par le milieu de son bord ventral sur le précédent; cette disposition donne, sur le bord dorsal de la patte, trois sinus profonds qui correspondent aux 2e, 3e et 4e articulations. La 3e paire montre une dilatation semblable, mais moins prononcée des mêmes articles; le 3e et le 4e sont rectangulaires, mais un peu plus longs que larges; le 5e se rapproche de la forme ordinaire, et les sinus articulaires sont moins profonds qu'à la 4e paire. Il en est de même et à un degré de plus en plus faible à la 2e et à la 1re paire.

**Femelle.** — Corps elliptique ou ovale (un peu plus large en avant qu'en arrière), généralement un peu étranglé dans le milieu (au niveau des stigmates), pouvant atteindre 16mm de long sur 10mm de large; de teinte gris jaunâtre (jeune) ou rouge brique foncé (repue et dans l'alcool). *Écusson* dorsal glabre, très petit, plus long que large (environ 1mm10 sur 0mm92), échancré en avant pour encadrer la base du rostre, à bords latéraux parallèles et un peu convexes d'abord, puis courbés et convergents à partir des yeux pour se réunir en un angle largement arrondi; sillons cervicaux bien marqués, partageant l'écusson en trois parties, la médiane deux fois au moins aussi large que les latérales. Yeux relativement grands, saillants, de la même couleur que l'écusson, vers le milieu de sa longueur. Ponctuations nulles. Couleur brun rougeâtre. Sur presque toute la longueur de la *face dorsale*, deux sillons longitudinaux, moins marqués en avant, s'arrêtant à peu de distance de l'écusson et du bord postérieur; entre eux, un sillon impair occupant plus de la moitié postérieure de la longueur du corps. A la *face ventrale*, pore génital petit, très antérieur, en regard des hanches I. Sillons génitaux commençant seulement au niveau des hanches II. Stigmates en ovale court, à grand axe longitudinal.

Des poils très courts, épars sur toute la surface du corps. — *Rostre* très court (600 μ, de son bord postérieur dorsal au sommet de l'hypostome), la base plus de deux fois aussi large que longue, subhexagonale, enchâssée dans l'écusson par sa moitié postérieure, à côtés convexes, non anguleux; angles postérieurs non saillants; aires poreuses allongées transversalement, deux fois aussi larges que longues, et séparées par un intervalle bien inférieur à leur grand diamètre. *Chélicères* à doigt long de 11 μ et semblable à celui du mâle. *Hypostome* semblable à celui du mâle, mais à 8-9 dents par file, avec denticules antérieurs peu nombreux. *Palpes* semblables à ceux du mâle, plus longs, le 3e article moins anguleux en dehors. — *Pattes* très différentes de celles du mâle et conformes à celles de *Margaropus annulatus* ♀, mais plus épaisses, à articles brun foncé à leur extrémité distale. Hanches subtriangulaires, à sommet interne, arrondi; une très petite épine vers le milieu du bord postérieur des hanches I. Articles 2 à 6 renflés à leur extrémité distale. Tarses longs, terminés par un éperon long et relativement grêle, précédé d'une petite épine au bord ventral et portant à sa base, au bord dorsal, un ambulacre à ventouse semblable à celui du mâle.

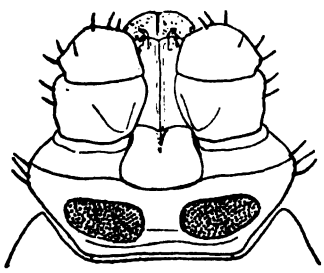


Fig. 8. — *Margaropus Lounsburyi* ♀. — Face dorsale du rostre. × 55.

**Nymphe.** — Corps long de 2mm à 2mm5, grisâtre, cordiforme (large en avant, atténué en arrière). Écusson aussi large que long, pentagonal. Pattes moniliformes, à articles courts et renflés à l'extrémité distale; tarses courts.

D'après 25 ♂, 28 ♀ et 5 nymphes, recueillis par Lounsbury en différents points des colonies du Cap et d'Orange. L'espèce s'est montrée en hiver sur les Chevaux, en bien moindre quantité sur les Bœufs. Elle paraît n'avoir qu'une seule génération dans l'année, comme les autres formes du même genre; elle effectue ses mues sur son hôte (Lounsbury).

**Observations.** — Si l'on ne connaissait de cette espèce que le mâle, on serait embarrassé pour le rapporter à l'un des genres connus, non seulement à cause des particularités si exceptionnelles

des pattes, mais encore et surtout à cause de celles des écussons adanaux. La présence de ces écussons rapproche l'espèce des genres *Hyalomma* et *Rhipicephalus;* la forme du rostre l'éloigne des *Hyalomma* et il ne resterait de doute que pour *Rhipicephalus*. La connaissance de la forme femelle supprime toute hésitation. Il s'agit évidemment d'une espèce voisine de ce que j'ai appelé *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (Say).

La nouvelle espèce a l'avantage de préciser la signification de ce groupe. Il est d'abord évident qu'en raison des ressemblances morphologiques des femelles, on ne peut songer à séparer génériquement *annulatus* de *Lounsburyi*. D'autre part, la forme si spéciale des écussons adanaux de la nouvelle espèce, celle des mêmes écussons chez *annulatus*, où ils diffèrent nettement de ceux des autres *Rhipicephalus*, l'absence du sillon anal, la forme circulaire ou ovale des plaques stigmatiques, constituent un ensemble qui éloigne nettement ces deux formes des *Rhipicephalus*. Aussi, au lieu de persister à y voir un sous-genre, je me rallie à l'opinion qui élève ce groupe au rang de genre.

Quel nom convient-il de lui donner? C'est simplement une question de priorité. Le nom de *Boophilus*, employé jusqu'ici, a été proposé en 1891 par Curtice (1) pour l'*Ixodes bovis* Riley. Mais, bien auparavant, Karsch (2) avait nommé *Margaropus Winthemi*, un individu recueilli à Valparaiso par Winthem et que, après examen au Musée de Berlin, j'ai reconnu pour un mâle tératologique de ce que j'ai appelé *Rhipicephalus annulatus*. Un détail intéressant, c'est que les particularités tératologiques des pattes de cet individu semblent représenter une ébauche de celles qui sont caractéristiques dans la nouvelle espèce. En vertu de l'article 27 des *Règles internationales de la Nomenclature zoologique*, *Margaropus* a la priorité sur *Boophilus*. Ce genre *Margaropus* sera ainsi caractérisé :

Rostre court, à palpes plus ou moins anguleux. Des yeux. Pas de sillon anal. Péritrèmes circulaires ou ovales. Deux écussons adanaux libres ou réunis en avant, avec ou sans écussons accessoires, chez le mâle. Un fort éperon terminal aux tarses.

(1) C. Curtice, The biology of the Cattle Tick. *Journal of compar. Medicine an Veterinary Archives*, XII, n° 7, p. 317; 1891.

(2) F. Karsch, Zwei neue Arachniden des Berliner Museums. *Mittheil der Münchener entomol. Vereine*, 1879, p. 96.

Les deux espèces du genre sont opposées par leurs principaux caractères dans le tableau suivant:

| | | |
|---|---|---|
| ♂ | 4 écussons adanaux libres en avant de l'anus; des pattes subcylindriques. . . | *M. annulatus.* |
| | 2 écussons adanaux réunis en avant de l'anus; articles des pattes très dilatés, à angles articulaires très profonds. . . | *M. Lounsburyi.* |
| ♀ | Articles des pattes subcylindriques; éperon court; ambulacre subterminal. . . | *M. annulatus.* |
| | Articles des pattes dilatés à l'extrémité distale; éperon très long; ambulacre inséré au bord dorsal de l'éperon, loin de sa pointe. . . . . | *M. Lounsburyi.* |

4. Argas Brumpti n. sp.

Corps généralement plat, mesurant en moyenne 15mm de longueur sur 10mm de largeur, n'ayant que 7mm sur 5mm chez les plus petits individus (nymphes ou mâles jeunes), pouvant atteindre 20mm de longueur et 13mm de largeur chez les femelles adultes. Il n'est renflé, au point d'avoir le dos convexe, que chez un très petit nombre de nymphes ou de mâles. Couleur générale brun rougeâtre plus ou moins foncé, variant du rouge brique au noirâtre violacé, rostre et pattes jaunâtres. Bords latéraux droits, parallèles sur environ la moitié de la longueur du corps, se rapprochant en avant pour former une pointe mousse, analogue à celle des *Ornithodorus*; bord postérieur en courbe large. Sur tout le pourtour, une suture formée par la réunion de deux bordures, une ventrale et une dorsale, constituées par des plis fins (45 μ d'épaisseur) et mesurant 400 μ de largeur.

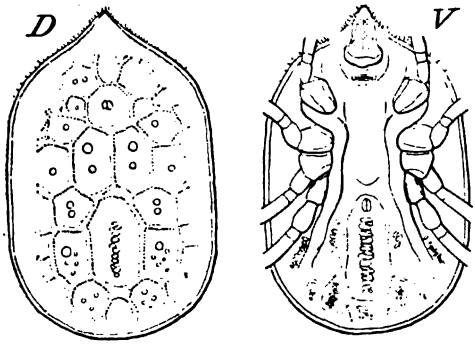


Fig. 9. — *Argas Brumpti.* — D, face dorsale; V, face ventrale.

*Face dorsale* irrégulièrement excavée par la saillie de la bordure et relevée par d'autres saillies qui limitent des dépressions polygonales, symétriques et constantes, savoir: une impaire (n° 1) aussi large que longue, vers le tiers antérieur; deux paires contiguës (nos 2 et 2'), en arrière de celle-ci, qui les surplombe par son bord postérieur; un impaire (n° 3), près de deux fois aussi longue que large, faisant suite aux deux précédentes; de chaque côté de celle-ci, deux paires, placées l'une (nos 4 et 4') devant l'autre (nos 5 et 5'), aussi larges que longues. Autour de ces grandes dépressions en sont réparties d'autres plus petites, moins bien délimitées, qui, avec des plis périphériques irréguliers, occupent le reste de la face dorsale. Les saillies sont formées par des plis disposés en chevrons serrés, analogues à ceux des bordures et qui se continuent en flexuosités dans les dépressions pour entourer de petites plaques, où le tégument est aminci en des sortes de cribles imperforés. La dépression n° 1 a deux de ces plaques accolées sur la ligne médiane; les nos 2 et 2' ont deux plaques consécutives, écartées, l'antérieure plus grande; le n° 3, une série médiane à éléments contigus; 4 et 4' en ont deux consécutives; 5 et 5', une principale et plusieurs petites. D'autres plaques plus petites et moins nettes sont réparties à la périphérie. Des poils courts et très clairsemés sont distribués sur cette face; ils sont

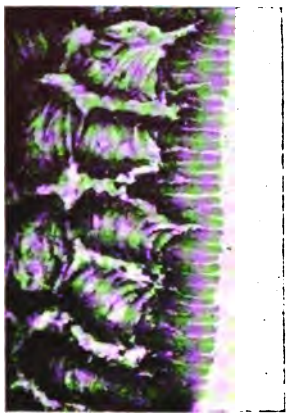


Fig. 10. — *Argas Brumpti.* — Bordure droite, en regard de 5. × 25.

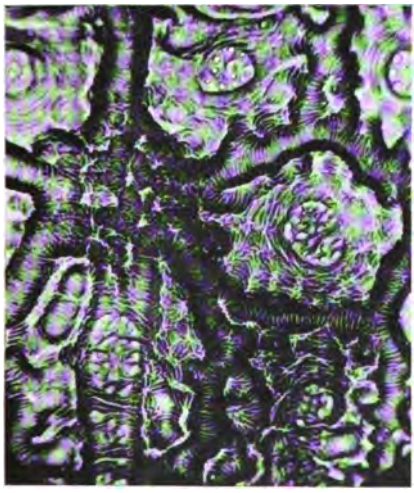


Fig. 11. — *Argas Brumpti.* — Tégument dorsal à droite, au niveau des dépressions 2, 3, 4 et 5. × 11.

plus abondants à la périphérie, surtout dans le quart antérieur.

*Face ventrale* saillante le long de la ligne médiane, les côtés relevés vers la face dorsale. L'extrémité antérieure, conique, s'infléchit en bas et est creusée d'un profond camérostome triangulaire, où le rostre est encastré, sauf chez les individus renflés, dont le camérostome s'efface en partie, le rostre étant alors repoussé en avant au point de dépasser un peu l'extrémité du corps. Le camérostome est bordé de deux lèvres divergentes en arrière, où

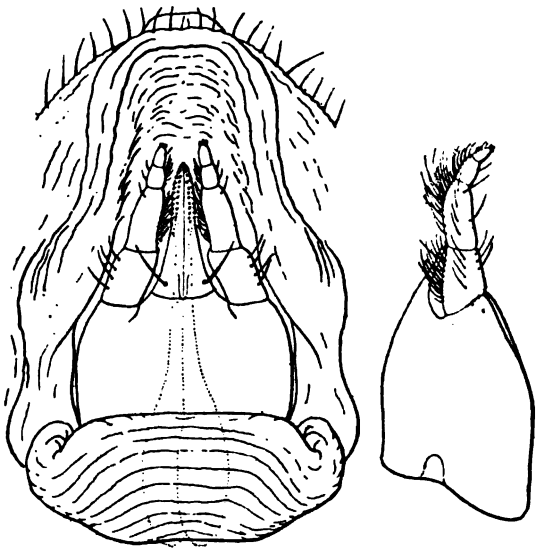


Fig. 12. — *Argas Brumpti*. — Rostre vu de face et de profil. × 28.

leur face interne embrasse les commissures d'une lèvre postérieure, médiane, transversale. Immédiatement en arrière de celle-ci, chez la femelle, s'étend la vulve, qui a à peu près la même largeur, avec une lèvre antérieure étroite et une lèvre postérieure plus courte et plus épaisse. Chez le mâle, le pore génital est placé un peu plus loin; il est étroit chez les adultes, ponctiforme chez les jeunes. Les plis qui continuent les lèvres latérales du camérostome se prolongent en arrière du pore génital. Plaque anale ovale, longitudinale, située un peu en avant du tiers postérieur. Sillons génitaux superficiels, très divergents en arrière, limitant en dedans, de chaque côté, un pli coxal analogue à celui des *Ornithodorus*; en dehors des hanches, un pli sus-coxal peu saillant. Péritrèmes

semi-lunaires, blanchâtres, à convexité antérieure, plus petits que la plaque anale. Tégument chagriné, formé de plis semblables à ceux de la face dorsale. Le long du bord postérieur, des dépressions polygonales, dont une grande, impaire, médiane, suivie d'une petite; de chaque côté, cinq dépressions plus ou moins marquées. Poils un peu plus abondants qu'à la face dorsale, surtout à la périphérie.

*Rostre* jaunâtre, à base très épaisse, formant une pyramide tronquée, dont les deux tiers sont cachés dans la partie postérieure du camérostome; la face ventrale en rectangle allongé, plane dans le sens transversal; les faces latérales planes et triangulaires, à sommet antérieur; la face dorsale triangulaire et très convexe transversalement. Longueur totale du rostre (du côté de la face ventrale), $2^{mm}75$, dont $1^{mm}8$ pour la base et $0^{mm}95$ pour les palpes. — *Chélicères* longues de $2^{mm}15$, dont 150 $\mu$ pour le doigt, $1^{mm}$ pour la tige et $1^{mm}$ pour la base; apophyse externe à trois dents successives, la basilaire plus forte; apophyse interne située en arrière de l'autre, à deux dents. — *Hypostome* étroit, lancéolé, à quatre files de 14-15 dents, les files internes écartées. — *Palpes* cylindro-coniques, les trois premiers articles cylindriques, décroissant en diamètre du premier au quatrième; longueur : 375 $\mu$ pour le 1er, 325 $\mu$ pour le 2e, 150 $\mu$ pour le 3e, 100 $\mu$ pour le 4e; celui-ci, qui est tronconique, est terminé par dix à douze cirres. Au bord interne de la face dorsale des articles II et III, des poils très longs et nombreux, entre-croisés avec ceux du côté opposé; des poils semblables s'observent à la face dorsale de I; des poils longs et clairsemés sur le bord externe de I, II et III, et sur la face dorsale de la base, en arrière de l'insertion des palpes. Deux longues soies ornent la base de l'hypostome.

Fig. 13. — *Argas Brumpti*. — Doigt de la chélicère gauche : × 210.

*Pattes* jaunâtres, relativement courtes et fortes. Hanches I écartées des hanches II par un intervalle égal à leur largeur, les trois autres contiguës, toutes recouvertes, sur leurs bords antérieur et postérieur et sur leur face dorsale, par le tégument strié. Premier article cylindrique, sa longueur égale à une fois et demie son diamètre. Les autres articles un peu aplatis dans le sens dorso-ventral;

III, IV et V un peu plus larges à l'extrémité distale; une fausse articulation à la base de III et des tarses; ceux-ci aussi larges à l'extrémité distale qu'à la base, avec une bosse spiniforme, plus longue que large, qui fait paraître bifide leur extrémité. Sur tous les articles, sauf les hanches, des poils épars, semblables à ceux du corps. — Pattes IV longues de $11^{mm}74$ (chez une femelle de $17^{mm}$), la longueur des articles (des hanches aux tarses) étant respectivement $2^{mm}16$, $1^{mm}22$, $2^{mm}71$, $1^{mm}35$, $1^{mm}90$, $1^{mm}90$, plus $0^{mm}5$ pour l'ambulacre.

D'après 35 individus rapportés par M. le Dr Brumpt de l'Ogaden (pays Somali), à la suite de la mission du Bourg de Bozas en Afrique centrale.

M. Brumpt m'a communiqué sur la piqûre de cet Argas les renseignements suivants :

« La piqûre du grand Argas est un peu plus douloureuse que celle de l'*Ornithodorus moubata;* elle peut interrompre le sommeil. Elle est suivie de prurit pendant plusieurs jours. Quand l'animal se détache, la plaie saigne légèrement, puis il s'y forme une petite croûte sanguine, au-dessous de laquelle une petite goutte de sang extravasé s'accumule. En l'espace de deux heures environ, la piqûre s'entoure d'une ecchymose violette, circulaire, de 6 à 8 centimètres de diamètre et ressemblant aux larges marques que les ventouses laissent sur la peau. Cette tache passe par toutes les teintes des résorptions sanguines et disparaît en six à huit jours ; mais le centre reste induré longtemps. Sur les 17 piqûres qui m'ont été faites il y a cinq ans, quatre ou cinq ont laissé de petits noyaux indurés sous-cutanés, qui ne paraissent pas avoir de tendance à disparaître. »

Fig. 14. — *Argas Brumpti.* — Tarses I et IV. × 14.

Le tableau dichotomique des espèces d'*Argas* se trouve maintenant établi sous la forme suivante:

1 { Corps ovale, plus long que large, plus étroit en avant . . . . . 2
  Corps presque circulaire, aussi large en avant qu'en arrière . . . . . 1. *vespertilionis.*

2 { Bordure du corps formée de plis étroits . . . . . 3
Bordure du corps formée de festons rectangulaires . . . . . *A. persicus.*

3 { Téguments à plis grossiers. Corps plat. . . . . 4
Tégument à plis très fins. Corps long, renflé. Hanches IV vers le tiers antérieur de la longueur . . . . . *A. Hermanni.*

4 { Corps bien plus étroit en avant qu'en arrière . . . . . 5
Corps presque aussi large en avant qu'en arrière . . . . 6

5 { Extrémité antérieure du corps plate et arrondie. *A. reflexus.*
Extrémité antérieure du corps rétrécie en un camérostome épais, aigu . . . . . *A. Brumpti.*

6 { Corps court, à peine plus long que large. Rostre bien en avant des hanches I . . . *A. transgariepinus.*
Corps deux fois aussi long que large. . *A. cucumerinus.*

5. — Sur Ixodes putus (Cambridge).

En 1876, Cambridge a décrit (1), sous le nom de *Hyalomma puta*, quelques Ixodidés recueillis par A. E. Eaton sur un Pingouin (*Pygosceles tæniatus*) des îles Kerguelen. En 1899, m'appuyant sur la description et, plutôt, sur les figures données par Cambridge, j'ai considéré (2) cette espèce comme appartenant au genre *Ixodes* et je lui ai rapporté plusieurs spécimens des îles Saint-Pierre et Miquelon, King, Saint-Paul, Campbell et du Cap Horn. Plus tard (3), j'ai fait de même pour 15 nymphes et une larve, recueillies par l'Expédition antarctique belge sur des Cormorans et des Manchots de la Terre de Feu et de l'Antarctique.

J'ai reconnu ensuite (4) que le mâle de l'espèce est identique à *Ixodes fimbriatus* Kramer et Neumann (1883), et les caractères des

(1) O. P. Cambridge, On a new Order and some new Genera of Arachnida from Kerguelen's Land. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1876, p. 260; pl. XIX, fig 3. — An Account of the Collections made in Kerguelen's Land, during the transit of Venus Expedition. *Arachnida*, p. 222; pl. XIII, fig. 4. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1879.

(2) G. Neumann, Revision de la famille des Ixodidés (3e mémoire). *Mém. de la Soc. Zoologique de France*, XII, p. 125, fig. 7-9, 1879.

(3) G. Neumann, Revision... (4e mémoire). *Ibidem* XIV, p. 283, 1901.

(4) G. Neumann, Notes sur les Ixodidés. *Archives de Parasitologie*, VI, p. 115, fig. 4; 1902. — Idem, II. *Ibidem*, VIII, p. 444, 1904. — Acariens parasites. *Résultats du voyage de S. Y. Belgica*, Zoologie, 1903.

deux sexes m'ont paru justifier pour *Ixodes putus* la création dans le genre *Ixodes*, du sous-genre *Ceratixodes*. Les spécimens mâles qui m'ont servi pour cette identification provenaient des falaises du Yorkshire.

Dans ces derniers temps, M. William Evans (d'Edimbourg) m'a communiqué, pour le déterminer, un individu femelle de cette espèce, provenant de l'île Saint-Kilda, sur les côtes occidentales de l'Écosse, où elle vit en parasite sur des « Oiseaux de mer (*Fratercula arctica*, etc.) ». M. Evans rapportait cette Tique à *Ixodes borealis* (synonyme de *Ix. putus*), mais hésitait fortement pour l'identifier à *Hyalomma puta*. M. Cambridge, à qui il s'était adressé, lui avait répondu que son individu de Saint-Kilda n'a rien du tout à faire avec *H. puta* (it has nothing whatever to do with *H. puta*). Peu de temps après, M. W. Evans publiait (1) ce qu'il savait de cet Ixodidé, sous le nom d'*Ixodes borealis* Kram. et Neum.

J'ai obtenu, de l'obligeance de M. Cambridge, communication d'un exemplaire de son *Hyalomma puta* et je puis maintenir, avec certitude, l'identification que j'en ai faite avec *Ixodes borealis*. Je dirai d'abord que rien n'explique son attribution au genre *Hyalomma*, avec lequel il n'a rien de commun, et qui, entre autres caractères, exige la présence des yeux. L'exemplaire que j'ai vu est une nymphe; la figure, les dimensions, la description données par Cambridge prouvent que tous ceux qu'il a eus étaient aussi des nymphes. Comme c'est une femelle qu'Evans lui a communiquée, la différence entre les deux états explique que Cambridge se soit refusé à y voir le type qu'il avait décrit. Mais je possède des lots qui comprennent des nymphes et des femelles, dont l'identité spécifique n'est pas douteuse; et cette réunion n'est même pas utile pour la détermination, car *Ixodes putus* a un ensemble de caractères qui interdit de le confondre avec toute autre espèce et qui permet la diagnose à première vue. La signification que j'ai attribuée à *Hyalomma puta* Cambr., à *Ixodes borealis* et à *Ix. fimbriatus* Kr. et Neum. demeure donc entière.

J'ai identifié les formes boréales et les formes australes. Il est possible qu'il existe entre elles des différences subspécifiques; je n'en ai pas reconnu jusqu'à présent et celles que les divers exem-

(1) W. Evans, Some *Invertebrata*, including *Ixodes borealis*, from St Kilda. *The Annals of Scottish Natural History*, avril 1906, p. 85.

plaires que j'ai examinés présentaient m'ont paru individuelles et non géographiques. Je dois dire cependant que le mâle n'est connu que pour la forme boréale; on ne pourra se prononcer définitivement que lorsqu'on aura vu celui des régions antarctiques.

Le travail d'Evans renferme, sur les Tiques de Saint-Kilda, des détails intéressants et que je crois utile de reproduire.

Plusieurs d'entre elles ont été recueillies par M. Waterston sur des Puffins et des Pétrels (?) capturés sur les falaises; elles étaient portées surtout par des jeunes et étaient fixées à la peau nue des commissures du bec, sous le bec même et dans les angles des yeux. On les rencontre aussi sur les rochers et les endroits que ces Oiseaux fréquentent; c'est un fait bien connu des habitants, qui redoutent beaucoup la piqûre de ces Acariens. M. Waterston en a trouvé souvent sur ses vêtements lorsqu'il grimpait sur les rochers, mais il n'en a jamais été piqué. Wolley rapporte qu'en 1849, il fut plusieurs fois gravement piqué par des Tiques de grande taille en grimpant pieds nus sur les rochers.

En 1903, je disais : « *I. putus* paraît vivre en parasite exclusivement sur des Palmipèdes des régions froides des deux hémisphères. De fait, les hôtes que l'on a signalés sont des Manchots (*Pygoscelis tæniatus*, *Spheniscus magellanicus*), des Cormorans (*Phalacrocorax magellanicus*, *P. carunculatus*) et des Guillemots (*Uria troile*). Or, si les Manchots sont fatalement localisés aux régions polaires antarctiques, les Guillemots et surtout les Cormorans ont une aire géographique très étendue. Le Cormoran Nigaud (*Phalacrocorax graculus* L.), commun dans les régions arctiques et antarctiques, est répandu partout et on le trouve en Afrique et au Brésil. C'est probablement lui et, sans doute aussi, quelques autres espèces de Palmipèdes aussi largement réparties qui ont distribué, dans les régions arctiques et antarctiques et plus ou moins loin des cercles polaires, l'intéressante espèce d'Ixode dont il est ici question. »

Sans contredire cette explication, M. Evans objecte que *Phalacrocorax graculus* ne se trouve ni au Brésil ni dans l'Antarctique. Je m'en suis rapporté à ce que Gerbe en a dit (*Dict. d'hist. nat.* de D'ORBIGNY, IV, p. 245). « Le Nigaud, quoique plus commun dans

les régions arctiques et antarctiques, est répandu partout; on le trouve en Afrique et au Brésil. » Je dois dire cependant que, vu la synonymie complexe et embrouillée des Cormorans, j'ai eu tort de me servir du nom vulgaire « Nigaud » et qu'il faut probablement regarder comme espèces distinctes le Nigaud de l'Europe, de l'Asie orientale et d'Afrique, *Graculus cristatus* (Fabr.), et le Nigaud du Brésil, *Gr. brasilianus* (Gmelin). Le fait essentiel est que le genre *Graculus* ou *Phalacrocorax* a, par ses espèces, une aire d'expansion qui va d'un pôle à l'autre, ce qui explique l'unité de l'espèce d'Ixode qui les attaque (cf. Giebel, *Thesaurus ornithologiæ*).

---

# RECHERCHES
# SUR LA SARCOSPORIDIE DU MOUTON

PAR

**Le Dr Francisque JANIN**
Préparateur au Laboratoire de Parasitologie

(PLANCHE III)

Peu de Protozoaires sont aussi répandus dans la nature que les *Sarcosporidies* et, pourtant, peu sont moins connus. Parasites des muscles striés et du tissu conjonctif des Vertébrés à sang chaud, sauf quelques rares exceptions (Gecko, Lézard) on les trouve chez les Mammifères y compris l'espèce humaine: le Mouton, le Porc, le Cheval, le Bœuf, le Cerf, le Singe, le Lapin, le Kangouroo, le Phoque, le Chien, le Chat, la Souris, le Rat; chez les Oiseaux: la Poule, le Canard, le Merle, le Corbeau, la Pie; on en a encore cité chez la Tortue, le Barbeau et la Crevette. L'obscurité qui les entoure ne tient certes pas au manque d'effort des naturalistes, car, depuis leur découverte, bon nombre de travaux importants ont paru sur ces intéressants parasites et les noms de Virchow, Leuckart, Balbiani, R. Blanchard, Pfeiffer, Bertram, Laveran et Mesnil, suffiraient à montrer l'intérêt et la difficulté des recherches; mais l'expérimentation a de tout temps dérouté les zoologistes; l'impossibilité d'infester nos animaux de laboratoire, d'isoler et de cultiver les Sarcosporidies a toujours été l'écueil contre lequel se sont heurtés leurs efforts continus et, sauf les principaux caractères morphologiques, quelques points de la physiologie et de l'évolution, le mode de propagation de ces Sporozoaires nous est totalement inconnu.

Désignées indifféremment sous les noms de *Psorospernies utriculiformes* ou *utriculaires*, *tubes psorospermiques*, *tubes* ou *utricules de Miescher* ou *de Rainey*, placées tour à tour dans le règne végétal et le règne animal, les Sarcosporidies furent classées dans le cadre

zoologique par Balbiani en 1884; le savant professeur du Collège de France montra leurs affinités avec les Sporozoaires et les rangea définitivement à côté des Grégarines et des Coccidies; pour rappeler leur habitat intramusculaire, considéré par lui comme exclusif, il préféra l'appellation de Sarcosporidies à celle, moins exacte, de Psorospermies utriculiformes; la plupart de ces parasites, en effet, ne revêtant pas la forme de gourdes, mais plutôt de tubes excessivement allongés.

Depuis, nombre d'auteurs ont repris la question, enrichi le groupe d'espèces nouvelles et décrit quelques-uns des stades d'évolution de ces espèces. Notre maître, le professeur R. Blanchard, ayant trouvé des Sarcosporidies dans la sous-muqueuse du gros intestin d'un Kangouroo des rochers, mort au Jardin d'acclimatation, a établi une classification de ces animaux, qu'il différencie suivant leur habitat et la structure intime de leur membrane.

## CLASSE DES SPOROZOAIRES

### *Ordre des Sarcosporidies.*

| | |
|---|---|
| I. Fam. *Miescheridae* siégeant dans les muscles striés. Membrane d'enveloppe . . . . . | Mince anhiste — 1. Genus *Miescheria.*<br>Épaissie, traversée de fins canalicules — 2. Genus *Sarcocystis.* |
| II. Fam. *Balbianidae* siégeant dans le tissu conjonctif. Membrane d'enveloppe mince et anhiste. . . | 1. Genus *Balbiania.* |

Le professeur R. Blanchard nous a inspiré le sujet de ce travail. Il nous a accordé la faveur de travailler au Laboratoire de Parasitologie et de suivre son enseignement si précis et si clair. Nous lui sommes redevable de l'intérêt que nous prenons chaque jour aux études parasitologiques et de nous avoir éclairé la route; nous le remercions sincèrement.

Qu'il nous soit permis d'adresser aussi nos vifs remerciements aux docteurs Brumpt et Langeron, préparateurs au Laboratoire, qui nous ont toujours encouragé dans notre tâche et guidé de leurs conseils.

## Historique.

En 1843, le professeur F. Miescher, de Bâle, en pratiquant l'autopsie d'une Souris, rencontra dans les muscles de cette dernière, dont l'aspect blanchâtre et strié avait tout d'abord fixé son attention, des sortes de tubes allongés dans le sens des fibres et dont l'épaisseur était 4 à 6 fois plus considérable que celle des faisceaux primitifs, les dimensions variant de 44 à 208 μ. Le tissu musculaire du tronc, des membres, de la tête et du diaphragme présentait cette anomalie; le reste était indemne.

Ces tubes étaient bourrés de petits corps arrondis, réniformes ou allongés, d'une longueur de 9 à 14 μ et d'une largeur de 3 μ 7 à 6 μ 4.

C'était la première observation de Sarcosporidies. Mais Miescher ne sut se prononcer sur la véritable nature de ces kystes particuliers, qu'il interpréta comme un état pathologique, tout en faisant une certaine réserve sur leur nature parasitaire.

Th. von Hessling, trois ans plus tard, trouva des formations semblables dans le cœur d'un Mouton et reconnut leur analogie avec celles décrites par Miescher.

Ces corps pouvaient être facilement isolés de leur gaine; ils présentaient une membrane transparente, anhiste, épaisse de 1 μ25 à 6 μ 35 et un contenu variable d'aspect : libre à l'intérieur des jeunes kystes, condensé en amas séparés par une enveloppe à peine appréciable, dans les vieux. Leur forme était arrondie ou allongée, le diamètre variant de $0^{mm}25$ à $0^{mm}167$, la longueur de $0^{mm}312$ à $0^{mm}420$. Les corpuscules qu'ils renfermaient, arrondis, plus souvent ovales, réniformes ou en croissant avaient 10 à 12 μ de long et 4 à 6 μ de large en moyenne. Le professeur Leuckart retrouve chez le Porc et aussi chez le Mouton, deux fois sur quatre, des productions que Rainey avait prises, chez le Porc, pour les phases de développement du *Cysticercus cellulosae*. Il remarque, comme lui, de fins bâtonnets implantés à la surface de la membrane, qui paraissait traversée de fins canalicules poreux. Leuckart considéra le premier de ces états comme dérivant du second, par suite d'une désagrégation de la cuticule, comme cela se voit pour le plateau des cellules épithéliales de l'intestin.

Krause observe des tubes psorospermiques chez la plupart des animaux domestiques, Bœuf, Veau, Porc, Mouton et souvent dans les muscles de l'œil ; il n'émet aucun doute sur leur ressemblance avec les Psorospermies de Von Hessling.

Winckler, vétérinaire départemental de Marienwerder, fut le témoin d'une véritable épidémie de mort subite chez un grand nombre de Moutons; à l'autopsie, il remarqua sur le trajet de l'œsophage des kystes nodulaires dont la nature lui était inconnue. Ces nodules, renfermés dans la couche musculaire de l'œsophage, avaient un aspect jaunâtre et faisaient saillie à l'extérieur dans le tissu conjonctif ambiant. Si on les ouvrait, il s'en écoulait un liquide lacto-purulent ; examiné au microscope, ce dernier laissait voir une infinité de corpuscules réniformes dans une masse plus cohérente, transparente et tremblotante. En certains points, ces kystes étaient accumulés en si grande quantité que le tissu musculaire ne présentait pas la moindre fibre saine.

Cobbold fit les mêmes observations chez le Bœuf et le Mouton, mais il remarqua la segmentation des tubes en des sortes de cellules dont le contenu est formé de *pseudo-navicelles* mesurant 12 $\mu$ : les unes arrondies, les autres ovales, plusieurs incurvées et fusiformes, d'autres à pointe mousse à leurs extrémités, la plupart réniformes. Il compta 1000 tubes par once de cœur de Mouton.

Carl Dammann, professeur de médecine vétérinaire à l'Académie de Proskau, eut l'occasion d'observer chez une Brebis âgée de 9 ans des tubes psorospermiques qui avaient déterminé la mort de l'animal. Les nodules amassés, le long de l'œsophage, se rencontraient nombreux dans les parois du pharynx et à la base de la langue; la muqueuse, indemne, présentait en certains points de l'infiltration et de la rougeur.

Il décela, en outre, au microscope, dans la plupart des fibres musculaires, la présence de tubes semblables : certaines en ébergeaient deux et même trois juxtaposés. Ces différentes constatations furent faites non seulement dans les muscles de l'œsophage mais aussi dans ceux de l'abdomen et du cou.

Dammann explique la mort de la Brebis par l'œdème de la glotte consécutif à l'irritation et à l'inflammation du pharynx causées par la présence des nodules parasitaires. Il pense que la mort subite

des Moutons de Winckler ne doit pas être attribuée à d'autre cause.

Zürn a vu plusieurs Moutons pris d'accès épileptiformes et mourir; des tubes psorospermiques dont la taille variait de celle d'un grain de mil à celle d'une fève, se trouvaient nombreux dans la langue, les muscles du pharynx, du larynx, du cou, des joues, des lombes, du ventre et des cuisses. Cet auteur considère ces parasites comme des végétaux voisins des Chitridinées.

C'est non seulement chez le Bœuf, mais aussi chez le Mouton, que Beale a observé des tubes de Miescher, très souvent chez des animaux bien portants. Dans les figures qu'il donne de ces productions, il les représente tantôt avec une membrane striée, tantôt couvertes de prolongements fins.

La plupart de ces observations se rapportent à des kystes situés sur le trajet de l'œsophage et ne mentionnent que par hasard la présence de ces parasites dans le tissu musculaire proprement dit. Moulé, médecin vétérinaire inspecteur des viandes à Paris, a étudié les Sarcosporidies chez les animaux de boucherie et a constaté leur présence fréquente dans le tissu musculaire des Moutons atteints de cachexie aqueuse. Situées à l'intérieur du faisceau primitif, ovoïdes à l'état jeune, fusiformes à l'état adulte, elles ont un demi millimètre de long sur 60 à 100 $\mu$ de large; vues au microscope à un faible grossissement et si l'on a pas exercé une pression trop forte sur le fibre, on aperçoit des cloisons à leur intérieur d'autant plus apparentes que le grossissement est plus fort. A l'immersion homogène, on les voit entourées d'une membrane régulièrement ciliée, beaucoup plus apparente aux extrémités que sur les parties latérales, cils extrêmement fragiles, si fragiles qu'ils disparaissent sous l'action des réactifs les plus inoffensifs, la glycérine par exemple.

L'auteur n'emploie que l'eau distillée. La membrane est si mince qu'elle se rupture sous la moindre pression et le contenu, sous forme de corpuscules falciformes ou réniformes, se répand dans toutes les directions.

Laveran et Mesnil ont repris l'étude des Sarcosporidies du Porc et du Mouton. Ils ont donné, les premiers, une bonne description de la structure des spores et étudié la toxine découverte par Pfeiffer dans les kystes; ils l'ont dénommée *sarcocystine*. Ces deux au-

teurs, trouvant constamment dans les kystes une membrane mince et ciliée, ne conservent pour toutes les Sarcosporidies que le genre *Sarcocystis* Ray Lankester.

La membrane devait être remarquablement étudiée quelques années plus tard par G. Ferret, qui suivit son évolution chez l'Agneau. Mince tout d'abord et ciliée, elle devient épaisse et striée pendant la plus grande partie de la croissance du kyste, pour redevenir mince et anhiste à l'état adulte.

Pluymers, professeur à Liège, s'est intéressé à l'anatomie pathologique du tissu musculaire infesté de Sarcosporidies et nous a montré les relations de ces dernières avec la pathogénie des myosites si fréquentes chez les animaux parasités.

En 1896, Gian Pietro Piana lut à la Société médico-vétérinaire de Lombardie un important rapport sur un essai de culture de sporozoïtes, d'après les règles indiquées par Celli et Fiocca pour les Amibes. D'après l'auteur, les corpuscules falciformes se décomposeraient et mettraient en liberté des globules hyalins nucléés qui, après enkystement, mèneraient une vie ralentie; mais il ne dit pas s'il est arrivé à infester des animaux sous cette nouvelle forme.

L'étude de ces animaux, on peut le voir par cet historique, est loin d'être terminée et si leur nature et leur mode de formation se sont quelque peu éclaircis, leur mode de pénétration est encore ignoré.

Nous reprenons aujourd'hui cette étude. Après avoir eu l'occasion d'examiner un grand nombre d'œsophages de Moutons, si nos observations ne paraissent pas élucider complètement l'histoire du parasitisme, nous aurons du moins fait œuvre utile, par la mise au point aussi scrupuleuse que possible d'une question encore fort obscure et si controversée. Après avoir décrit la morphologie des kystes et des sporozoïtes, nous passons successivement en revue leur mode de formation et de transmission. L'échec que nous relaterons de nos expériences ne doit nullement dérouter les chercheurs : en expérimentation, le négatif a sa valeur et doit être pris en considération. Une voie différente sera peut-être plus heureuse et plus féconde en résultats; pour la science, nous le souhaitons en toute sincérité.

## Étude morphologique du kyste.

Avant d'entreprendre l'étude morphologique de la Sarcosporidie du Mouton, nous devons faire remarquer au préalable la difficulté, nous dirons même l'impossibilité, de nous procurer des échantillons de viande dans chaque région des animaux infestés; nous avons donc été contraints de porter uniquement nos investigations sur des œsophages. Les abattoirs de la Villette nous ont fourni un vaste champ d'études; malheureusement, nous ne pouvons donner une statistique assez précise du nombre de Moutons infestés parmi les Moutons sains sacrifiés et livrés à la consommation, les renseignements que nous avons pu recueillir, à ce sujet, n'ayant pas la rigueur scientifique désirable pour être pris en considération. Toutefois, nous pouvons dire que le nombre de Moutons malades est assez restreint; sur 10.000 bêtes sacrifiées chaque jour, une centaine seulement présentent des Sarcosporidies.

Les œsophages des Moutons parasités sont facilement reconnaissables pour toutes les personnes qui fréquentent les abattoirs; à première vue, leur surface est parsemée dans toute son étendue de petits corps ovoïdes, blanchâtres, dont le volume varie de celui d'un grain de blé ou d'un petit pois à celui d'une noisette; ils offrent assez l'apparence de petits abcès ou de petits amas graisseux et font des saillies plus ou moins accentuées sur le tube œsophagien. La confusion, d'ailleurs, n'est guère possible : l'examen microscopique, comme nous le verrons plus loin, du contenu lacto-puriforme ou caséeux en révèle immédiatement la nature.

La situation de ces kystes peut prêter à discussion. Railliet distingue chez le Mouton une psorospermose des muscles et une psorospermose du tissu conjonctif; il sépare les kystes les plus volumineux, visibles à l'œil nu, des kystes microscopiques parasites de la fibre encore saine et non augmentée de volume; il range les Sarcosporidies de l'œsophage du Mouton dans le genre *Balbiania* R. Blanchard. Remarquant chez ces mêmes œsophages un passage graduel entre les parasites dits intramusculaires (*Sarcocystis tenella* Railliet) et ceux que l'on représente inclus dans le tissu conjonctif (*Balbiania gigantea* Railliet), Laveran et Mesnil font disparaître cette dernière espèce, et rangent toutes les Sarcosporidies

dans l'unique genre *Sarcocystis* Ray Lankester; ils n'admettent pas les deux familles établies par R. Blanchard, basées sur la nature des tissus parasités.

Quant à nous, nous conservons ces familles et nous rangeons les kystes de l'œsophage du Mouton, quels qu'ils soient, microscopiques ou non, dans le genre *Sarcocystis* Ray Lankester, les kystes que l'on peut trouver dans le tissu conjonctif ayant comme nous allons le voir, leur origine au sein d'une fibre musculaire. Nous avons remarqué que, au cours de son évolution, la Sarcosporidie distend de plus en plus la fibre musculaire, détruit le

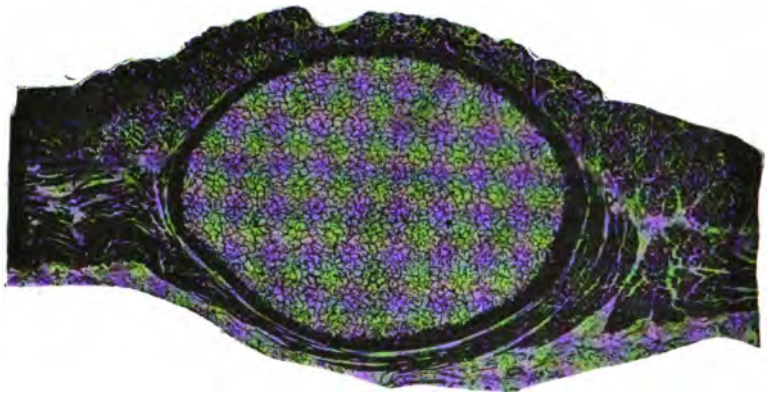


Fig. 1. — Coupe longitudinale d'un kyste de Sarcosporidie inclus dans le tissu musculaire d'un œsophage de Mouton. × 11.

myoplasme et finit par être entourée par le sarcolemne et le sarcoplasme qui a beaucoup proliféré; les *Balbiania gigantea* ont donc toujours une enveloppe secondaire, dérivant du muscle et leur énucléation donne le parasite, entouré de cette couche musculaire. Puis le myoplasme lui-même finit par disparaître et le kyste tombe dans le tissu conjonctif ambiant. Nous avons maintes fois disséqué minutieusement des kystes de *Balbiania*; leur enveloppe nous a très souvent donné les réactions du sarcolemne et non celles du tissu conjonctif; en particulier, elle se dissout dans la potasse et ne se colore pas par l'éosine et l'acide picrique (fig. 1).

Bertram ne fait pas de distinction entre les petites Sarcosporidies et les gros kystes chez le Mouton; pour cet auteur, ce ne sont que des stades différents d'une seule et même espèce, les deux formes

se rencontrant toujours simultanément. Le passage de l'une à l'autre est facile à constater; leur structure semblable, d'ailleurs, suffit à les identifier.

De cette différence de siège, entre les différents kystes, il résulte une différence de forme, à laquelle il ne faudrait pas attacher trop d'importance; ronde ou ovale, arrondie ou oblongue, les diamètres varient suivant qu'on examine les Sarcosporidies intra-musculaires ou celles qui sont déjà enfouies dans le tissu conjonctif. Si la première est beaucoup plus longue que large, si la seconde se rapproche de la forme sphérique, cela tient à une sorte d'adaptation au milieu. « Dans le muscle, le sens de la moindre résistance coïncide avec la direction des fibres : de là l'étirement des tubes psorospermiques »; dans le tissu conjonctif, « le tissu se laisse refouler au contraire aussi facilement dans tous les sens : de là la forme plus condensée du kyste. » Nous pensons aussi que la forme et les dimensions des kystes varient suivant l'état d'activité de l'organe; il est certain qu'une Sarcosporidie a plus de latitude pour se développer régulièrement et grossir dans les muscles de l'œsophage, soumis à de simples mouvements de péristaltisme, que dans ceux de la cuisse, qui sont constamment en état de contraction violente.

D'après Pfeiffer, les Sarcosporidies sont très fréquentes; sur environ 100 bêtes qu'il a examinées, il les a trouvées dans 40 cas. D'après Bertram, la proportion serait encore plus grande; il a rencontré 175 Moutons infectés sur 182 et pense que, vraisemblablement, il n'y a que les jeunes animaux, restant au pâturage, qui peuvent se contaminer.

Moulé, se limitant aux animaux de boucherie, a pu examiner 11.000 échantillons de viande environ; il arrive à cette conclusion que non seulement les Sarcosporidies sont très fréquentes chez les animaux destinés à notre alimentation, mais que, de tous les parasites connus, ce sont ceux que l'on trouve le plus communément.

A l'appui de cette assertion, il a pris des échantillons de viande sur 200 Moutons cachectiques, que leur maigreur extrême et la présence d'une quantité considérable d'eau dans le tissu cellulaire inter et intramusculaire, avaient rendus impropres à la consommation; il a toujours trouvé des Sarcosporidies, à part 4 cas, dans les

parcelles prélevées dans les différents muscles de l'économie animale, soit 98 pour 100. Les résultats sont loin d'être les mêmes chez les Moutons de bonne qualité : sur 100 bêtes, 44 seulement en hébergent. D'après cet auteur, la Sarcosporidie trouverait des conditions de vie excellentes chez l'animal cachectique, dont tous les muscles, à dire vrai, en sont farcis. Les Moutons examinés provenaient de 12 pays différents et éloignés les uns des autres : les uns de la Nouvelle-Zélande, les autres d'Autriche et d'Allemagne.

Bergmann, de Stockholm, a noté l'influence de la saison et de la latitude sur la fréquence des parasites. Ce serait la saison chaude, juillet, août et septembre, qui favoriserait le mieux l'infestation; celle-ci, d'autre part, serait plus manifeste dans les districts du sud que dans ceux du nord.

Les dimensions des Sarcosporidies varient nécessairement suivant l'âge de l'animal; mais, si nous prenons un Mouton adulte de 5 à 6 ans, elles varieront suivant le siège : relativement peu volumineuses dans les fibres musculaires du cœur, pour une raison ignorée, elles atteignent dans l'œsophage les dimensions d'une noisette. La longueur l'emporte toujours sur la largeur dans les kystes qui habitent encore la fibre musculaire; les deux diamètres sont sensiblement les mêmes chez ceux du tissu conjonctif. Les corps allongés fusiformes intramusculaires ont une longueur qui varie de $0^{mm}5$ à $3^{mm}$ de longueur ; les gros kystes de l'œsophage ont une longueur de 10 à 15 et même $20^{mm}$; entre ces dimensions extrêmes, il y a place pour une foule d'intermédiaires, on le conçoit facilement.

## DESCRIPTION DU KYSTE

Parlons d'abord succinctement des deux procédés de préparation que nous avons mis en œuvre pour l'étude du kyste, soit à l'état frais, soit à l'état de coupes.

L'examen à l'état frais est des plus simples : il suffit de dissocier dans la glycérine ou l'eau physiologique de petits lambeaux musculaires que l'on écrase entre lame et lamelle; on peut éclaircir les préparations au moyen d'acide acétique à 20 pour 100 sans modifier le sarcolemne. Quant à la méthode des coupes, nous avons procédé comme il suit : après avoir découpé au rasoir des fragments

d'œsophage, aussi petits que possible, nous les avons fixés dans le picroformol de Bouin durant 12 heures, puis déshydratés par des passages successifs dans l'alcool à 70°, 90° et absolu, enfin inclus à la paraffine. Les matériaux inclus ont été débités en coupes de 5 $\mu$ d'épaisseur: ces dernières, fixées sur le porte-objet, ont été colorées à l'hématéine-éosine, seule méthode de coloration qui donne de bonnes préparations : le bleu violacé des Sarcosporidies se détache merveilleusement sur le fond rose du tissu musculaire.

### MEMBRANE

La question de la membrane des Sarcosporidies a été, depuis leur découverte, l'objet de sérieuses discussions, qui ont donné le jour aux opinions les plus contradictoires. Observée et étudiée d'abord chez le Porc, elle a été décrite tantôt mince et anhiste, tantôt épaisse et striée.

Miescher la décrit mince et homogène; Rainey nous la montre couverte de fibres courtes qui deviennent plus grandes et plus distinctes à mesure que « l'animal » s'accroît.

Leuckart retrouve ce revêtement de fins bâtonnets chez la plupart des tubes psorospermiques; chez quelques-uns la membrane est simplement traversée de canalicules poreux : deux états qui dérivent l'un de l'autre, d'après l'auteur, par une sorte de fonte, de désagrégation de la cuticule.

Pour Virchow, ces cils, n'apparaissant qu'au moment de la dissociation de la fibre musculaire qui entoure le parasite, ne seraient que les fibres transversales de cette cellule musculaire. Dans les coupes colorées à l'hématoxyline, il aperçoit des bâtonnets prenant énergiquement la matière colorante sur la portion la plus externe de la cuticule.

Manz considère la paroi comme formée d'une enveloppe finement homogène, appliquée sur le contenu de l'utricule ; les jeunes kystes, seuls, présentent des cils délicats qui peuvent passer facilement inaperçus. Il adopte l'opinion de Leuckart et pense aussi que l'aspect cilié résulte de la désagrégation d'une cuticule striée et canaliculée. Rivolta assimile ces formes ciliées à des Infusoires dont les cils seraient devenus rigides. Bütschli voit, au-dessous d'une membrane striée et poreuse pouvant se dissocier en un revêtement de cils, une autre membrane continue, mince, homogène, d'où s'échappent

des prolongements qui vont former, à l'intérieur de l'élément, un système réticulé et alvéolaire.

Pour Bertram, dans les kystes jeunes, la cuticule est une membrane homogène, mince, sans prolongements intérieurs, recouverte de cils fins à sa surface ; plus tard, la couche externe de cette cuticule peut se dissocier et se résoudre en bâtonnets, pendant que de fines travées naissent de la couche interne, la plus mince, pour former un réseau interne très délicat.

D'après les observations de Laveran et Mesnil, la membrane est toujours très mince, moins de 1 $\mu$ d'épaisseur, et recouverte extérieurement de filaments ténus disposés transversalement, sauf aux extrémités où ils deviennent obliques et longitudinaux. Les filaments, observés sur des Sarcosporidies fraîches, donnent à la membrane un aspect strié bien visible sur les bords et n'ont d'autre fonction que de rattacher le kyste à sa paroi musculaire.

Les auteurs, on le voit, sont loin d'être d'accord sur la constitution de la membrane. Rien n'est moins surprenant, si nous demandons l'explication de ces divergences d'opinion à des examens faits sur des kystes d'âge différent. Mince et ciliée dans les jeunes, elle se différencie plus tard en deux zones au cours de son évolution : une zone externe striée et une zone interne mince, contiguë à la précédente ; enfin, dans les formes adultes, on la retrouve mince et unique.

Ferret, qui a pu suivre le développement du *Sarcocystis tenella* du tout jeune Agneau au Mouton adulte, nous a donné de ce fait une remarquable interprétation.

La forme la plus jeune du parasite, observée par cet auteur chez un Agneau de deux mois, est un amas d'une trentaine d'éléments dont l'ensemble a l'aspect d'une mûre, à la périphérie de laquelle on n'observe pas de membrane, mais une simple zone mince et pâle.

A un stade plus avancé, en même temps que les éléments augmentent de volume, deviennent plus nets et mieux limités, une première ébauche de la cuticule apparaît, résultant de l'épaississement de leur couche externe à la périphérie de l'amas. Bientôt cette membrane s'individualise, devient homogène, à double contour, prenant énergiquement la coloration (pl. III, fig. 1 et 2).

L'Agneau a deux mois et demi. Le parasite est alors passé à l'état de kyste et il s'est développé à la surface un très grand nombre de

cils à direction presque perpendiculaire ; leur extrémité libre, ondulée, est plus mince que leur base implantée sur des petites excroissances; pour Ferret, ces cils ne semblent nullement dériver de la dissociation de bâtonnets appartenant à une cuticule épaissie.

Le stade suivant est caractérisé par l'apparition d'une membrane mince et striée, dont l'origine échappe; provient-elle directement de la membrane ciliée ou est-elle une nouvelle formation, l'auteur ne se prononce pas (pl. III, fig. 4, 5 et 7).

Au début, les stries de la cuticule sont extrêmement fines, dirigées normalement au kyste et alternativement composées d'éléments très minces et très réfringents et d'éléments qui se colorent à l'hémalun. Du côté de la substance musculaire, pas de limite nette; du côté interne, les stries sont séparées de l'intérieur du kyste par une ligne sombre, laquelle a été considérée, par la plupart des auteurs, comme une deuxième couche plus primitive encore que la couche des bâtonnets. En examinant les préparations avec soin, il est impossible, d'après Ferret, de distinguer un double contour à cette couche; il pense que cet aspect pourrait être dû à une grande différence de réfringence entre la membrane cuticulaire et les éléments du kyste; cette différence étant moins accentuée du côté de la substance musculaire, la ligne de démarcation est aussi moins tranchée. Plus tard, la cuticule s'amincit, les éléments s'élargissent, deviennent plus nets, les stries colorées sont devenues de petits bâtonnets séparés par une substance incolore fort réfringente. Vue de face, elle présente alors l'aspect d'une membrane transparente, à travers laquelle s'aperçoivent les éléments du kyste, c'est-à-dire les corps falciformes, qui apparaissent à ce stade (pl. III, fig. 8 et 10).

La fibre musculaire parasitée a perdu par place sa striation, quoique les fibres contractiles soient pourtant visibles et les noyaux sains; le tissu conjonctif est normal.

Si l'on examine maintenant les kystes les plus développés que l'on puisse rencontrer chez un Mouton de six ans par exemple, la membrane n'est plus composée que par une mince couche fortement colorée par l'hématoxyline, coloration qui n'est pas continue, car elle présente des portions plus vivement teintées, séparées par des intervalles plus clairs. La surface externe est parfaitement lisse ; à sa face interne sont accolées des cellules entre lesquelles s'échappent les travées qui cloisonnent l'élément; ces travées, intimement

soudées, ne se colorent pas si fortement que la cuticule. A la périphérie, la fibre musculaire forme une couche claire, granuleuse, dans laquelle on ne peut déceler aucune trace d'éléments contractiles, mais dont les noyaux subsistent encore et ne présentent aucune altération notable. Autour de la fibre, s'est développée une couche de tissu conjonctif homogène, avec noyaux, dont l'épaisseur est sensiblement égale à celle que présente le reste de la substance musculaire : cette couche, qui n'existe pas chez les jeunes kystes, est la première manifestation de l'irritation provoquée par la présence du parasite au sein des tissus (pl. III, fig. 11).

CONTENU

De la couche interne de la cuticule, membrane fine et homogène des auteurs, partent des prolongements membraniformes, sans structure, qui se colorent énergiquement par l'hématéine; leurs nombreuses anastomoses dessinent un réticulum et délimitent un système de mailles dont la grandeur et la forme varient suivant les kystes et, dans un même kyste, suivant le point considéré.

Si nous examinons attentivement la coupe longitudinale d'une Sarcosporidie, nous y trouvons trois zones d'alvéoles : une première sous-cuticulaire, une deuxième centrale et une zone moyenne intermédiaire aux deux autres. Tantôt ovales, tantôt polyédriques, les alvéoles varient de grandeur de la périphérie au centre; ceux qui se trouvent immédiatement en contact avec le cuticule sont les plus petits; puis, ils s'accroissent et deviennent d'autant plus larges qu'on se rapproche davantage du centre de l'élément : de 20 $\mu$ ils peuvent atteindre 200 et 300 $\mu$ de diamètre.

L'épaisseur des cloisons varie de 2 à 18 $\mu$, elle diminue de la périphérie au centre.

Les divers groupes d'alvéoles, que nous venons d'énumérer, renferment un contenu tout aussi varié. Les petites cavités périphériques sont remplies de cellules irrégulières, généralement arrondies, quelquefois polyédriques par pression réciproque, à contours nets et mesurant de 6 à 8 $\mu$. Le protoplasma, presque homogène, ne contient que peu de granulations; le noyau, relativement volumineux, mesure de 2 à 3 $\mu$ et se colore d'une façon intense, le protoplasma se colorant faiblement. Ces cellules se répartissent aux deux pôles et sur toute la surface; elles sont particulièrement abondantes en

certains points, formant des amas bien visibles, des îlots, des foyers, pourrait-on dire, où la prolifération est plus active.

A cette couche d'éléments en voie de multiplication, fait suite une seconde couche beaucoup plus épaisse, plus colorée par les réactifs et représentée par les corps réniformes adultes, qui remplissent complètement les cellules de la zone moyenne. Ces corpuscules ou *sporozoïtes*, arrivés à leur complet développement, présentent des aspects variés; on les a tour à tour comparés à des reins, à des faux, des navicelles, des fuseaux, pour montrer la forme

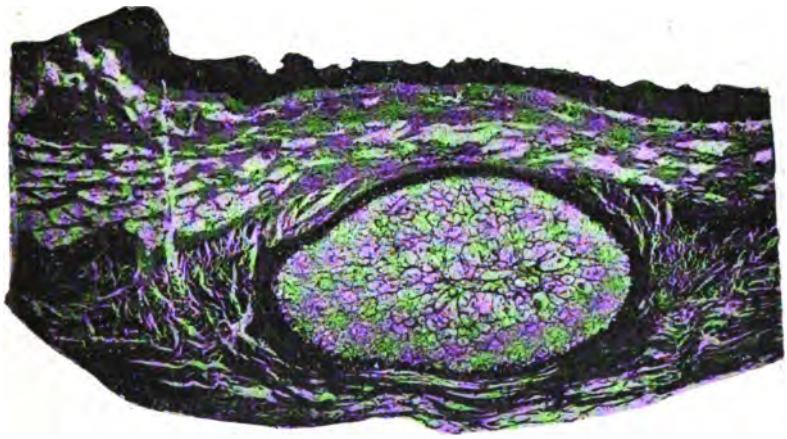


Fig. 2. — Coupe longitudinale d'un kyste de Sarcosporidie du Mouton; coupe de l'œsophage avec sa muqueuse. × 11.

plus ou moins arquée de leur corps et celle plus ou moins effilée de leurs extrémités. La banane serait peut-être la meilleure comparaison; car le sporozoïte mûr a, comme ce fruit, un corps incurvé, une extrémité pointue, l'autre arrondie.

Le contenu des cellules centrales est représenté par des éléments minces, plus ou moins effrités ou altérés, pointus à leurs deux bouts, qui sont des sporozoïtes vieillis, et par des détritus granuleux, résultant de la désagrégation de ces derniers.

Les débris des sporozoïtes disparaissent, les vides s'accroissent, le cœur du kyste n'est bientôt plus formé que par des alvéoles réduits à leur paroi (fig. 2).

On passe ainsi de la périphérie au centre, de l'élément arrondi, plus ou moins régulier, à la forme adulte, incurvée, par une sé-

rie de formes de transition qui constituent comme les différentes étapes de l'évolution des sporozoïtes. L'examen microscopique du liquide kystique nous montre, nageant au sein de la masse, à la fois des formes arrondies, piriformes, ovalaires ou incurvées.

Il est curieux de remarquer, à ce propos, que les différentes formes d'évolution des sporozoïtes de la Sarcosporidie du Mouton peuvent se trouver à l'état adulte chez les animaux inférieurs. La Sarcosporidie de la petite Crevette blanche (*Palæmon rectirostris*) se reproduit par des sporozoïtes piriformes ; celle de l'Otarie (*Otaria californiana*) par des corpuscules naviculaires.

La technique de coloration que nous avons employée pour examiner la structure des corps réniformes est la méthode de Laveran-Brumpt. Elle est des plus simples : après avoir fixé le frottis pendant 10 minutes dans l'alcool absolu, on le laisse sécher à l'air et l'on procède à la coloration en étendant sur la lame un mélange de bleu Borrel (à l'oxyde d'argent) et d'éosine de Höchst à 1 pour 4000. La quantité de cette dernière varie suivant l'âge et la force du bleu; on fait un mélange dans la proportion de 10, 12, 15 gouttes d'éosine pour une goutte de bleu. Un premier essai renseigne sur les proportions à employer. Le liquide doit être d'une belle teinte violet rouge et ne doit pas précipiter.

La coloration est complète en 5 à 20 minutes; on la surveille au microscope. Quand elle est jugée suffisante, on lave rapidement dans de l'eau ordinaire et l'on procède à la différenciation par le tannin orange de Unna. L'opération est terminée en une à trois minutes : on lave à l'eau et l'on sèche au buvard. L'examen microscopique se fait dans l'huile de cèdre, sans lamelle et sans monter au baume.

Le sporozoïte, sur une préparation ainsi colorée, a la forme d'une banane de 14 $\mu$ de long sur 5 $\mu$ d'épaisseur en moyenne, entourée d'une membrane délicate. Son extrémité amincie présente une vacuole claire, ovalaire, déjà visible à l'état frais, dans laquelle on aperçoit un chapelet ou des grains isolés de chromatine colorés en rouge violet : c'est le noyau. Laveran et Mesnil, par la méthode de Heidenhain (hématoxyline et alun), ont pu y déceler un caryosome central ou deux périphériques. La partie médiane contient, disséminés dans la masse du protoplasma bleu foncé, des granules réfringents d'origine nucléaire : par la méthode de triple colora-

tion hématéine-safranine-Lichtgrün ou hématéine-magenta-Lichtgrün, ils retiennent la coloration de la safranine ou du magenta; il y en a quelquefois dans toute l'étendue du protoplasma et même de chaque côté du noyau; mais le plus souvent ils sont confinés dans la région moyenne de l'élément (fig. 3).

L'autre moitié est arrondie et présente, dans le plus grand nombre de cas, un espace clair dont la longueur est égale au tiers du corps réniforme et la largeur au diamètre de l'élément; on peut apercevoir, à l'intérieur, une fine striation qui rappelle celle des capsules polaires des Myxosporidies. Laveran et Mesnil n'ont pu mettre en évi-

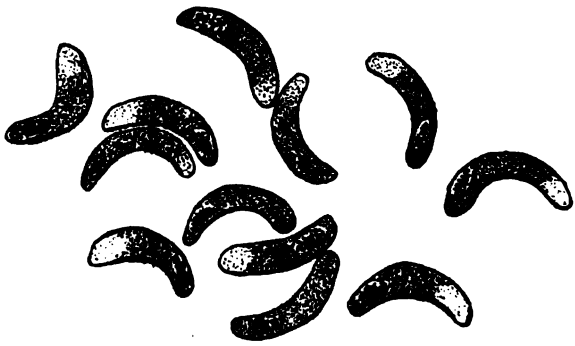


Fig. 3. — Corps falciformes (sporozoïtes) de la Sarcosporidie du Mouton. Coloration : méthode de Laveran-Brumpt, bleu Borrel-éosine. × 1325.

dence un filament, comme Pfeiffer en 1890 et Van Eecke en 1892 ont prétendu le faire. Th. von Wasielewski a réussi à observer avec certitude, dit-il, la sortie de fils d'un pôle des corpuscules : « les fils, faisant lentement saillie, se détachaient et disparaissaient très rapidement »; d'après l'auteur, ils n'ont aucun point de comparaison avec les fils polaires des Myxosporidies.

M. Koch, qui a étudié récemment les sporozoïtes du *Miescheria muris*, n'a pas aperçu d'appendices filiformes, mais, pour lui, la façon dont se meuvent ces corpuscules n'exclut pas l'existence de tels cils. Cet auteur, en effet, observant des corpuscules falciformes de la Souris sur la platine chauffante du microscope, a aperçu subitement, à une température voisine de celle du sang, quelques-uns de ces corpuscules « exécuter de vifs mouvements, de telle façon qu'il n'est pas possible de les attribuer à des courants de liquide, à des mouvements moléculaires ou à des phénomènes de gonfle-

ment. Ce ne sont pas des mouvements amiboïdes ni de simples changements de position, mais des mouvements de rotation de chaque spore autour de son axe longitudinal. »

L. Pfeiffer divise les corps falciformes du Porc en *faux simples*, qui exercent des mouvements rapprochant ou éloignant leurs extrémités ou se tournant dans un cercle à petit rayon et en *germes de faux*, à contenu différencié, qui sont immobiles.

Nous avons certainement aperçu ces mouvements de rotation, en pas de vis, chez certains sporozoïtes de la Sarcosporidie du Mouton, mais les ayant observés aussi bien à la température ambiante qu'à une température élevée, nous les avons attribués aux courants des milieux liquides ou aux mouvements moléculaires des granules brillants, dont quelques-uns s'attachent aux corpuscules et leur font perdre l'équilibre. Quoi qu'il en soit, si ces mouvements sont des phénomènes vitaux, on peut douter qu'ils puissent être assez énergiques pour entraîner les éléments au travers des muqueuses ou de la paroi des capillaires sanguins.

Comme tout être vivant, les corps falciformes manifestent leur vitalité par la production de toxines qui s'accumulent dans le liquide kystique. L. Pfeiffer, le premier, a signalé que, si l'on injectait dans le tissu conjonctif ou dans la trachée d'un Lapin un extrait aqueux de Sarcosporidie, le Lapin est pris de diarrhée, d'abaissement de température et meurt en quatre ou sept heures.

Laveran et Mesnil ont repris ces recherches et ont vérifié l'existence de cette toxine dans la Sarcosporidie du Mouton; ils lui donnent le nom de *sarcocystine*. Elle est très toxique pour le Lapin, peu pour les autres animaux. Une quantité d'extrait glycériné, correspondant à $1^{mm}$ de Sarcosporidie fraîche, le tue au bout de deux à trois heures. On observe de la diarrhée, de l'abaissement de température et la mort au milieu de convulsions. Si la dose est plus faible, on remarque de l'œdème au point d'inoculation et de la fièvre; la diarrhée est plus tardive, l'hypothermie moins marquée, l'animal maigrit et meurt au bout de vingt jours. Pas de lésion importante à l'autopsie. La mort est retardée, si l'on injecte la toxine dans les centres nerveux; celle-ci n'agit donc pas directement sur le système cérébro-spinal.

Rivel et Behrens, expérimentant celle de la Sarcosporidie du Buffle, ont pu obtenir des effets identiques chez le Lapin, mais

à l'encontre des derniers auteurs, ils pensent à un poison nerveux. Ils ont cherché à préciser la nature chimique de la substance active ; ils concluent que c'est une substance voisine des enzymes. Se basant sur son action spécifique sur le Lapin, ils croient qu'il est possible d'immuniser cet animal.

## Évolution des Sarcosporidies.

L'évolution de la Sarcosporidie se confond en quelque sorte avec l'étude anatomo-pathologique du tissu parasité. La difficulté d'observer dans les préparations de jeunes éléments dont le noyau est en voie de multiplication explique pourquoi l'étude de cette évolution est restée longtemps limitée au stade si communément rencontré dans les muscles, le stade de sporulation. Ferret et Pluymers étudiant, l'un des kystes contemporains de leur hôte, le second les relations de la psorospermose avec les myosites que l'on observe parfois chez les animaux atteints, élargirent le cadre anatomo-pathologique et mirent en pleine lumière l'évolution du parasite.

Nous avons déjà étudié succinctement les premiers stades de développement du kyste, dans la mesure où cela pouvait nous être utile pour comprendre l'évolution de la membrane; nous sommes obligé de reprendre cette courte étude avec plus de détails et, le plus clairement possible, nous suivrons pas à pas les phases d'accroissement de la Sarcosporidie et sa destinée ultérieure.

La forme primitive sous laquelle elle a été observée est un groupe d'éléments situé à l'intérieur d'une fibre musculaire cardiaque et dont l'aspect fait songer aux sphères primitives des Myxosporidies. A leur intérieur, on aperçoit des grains de chromatine isolés ou disposés en demi-lune; à la phériphérie de l'amas, une zone pâle et mince se différencie par la condensation du protoplasma.

Plus tard, les éléments s'accroissent, deviennent plus nets et leurs amas chromatiques s'arrondissent et se hérissent d'aspérités. La zone claire de la phériphérie est devenue granuleuse, s'est épaissie et a donné naissance à des cils (pl. III, fig. 1-5).

La phase suivante est caractérisée par un amas de cellules nettement différenciées, à gros noyau arrondi central, et par une membrane striée. On assiste alors à une division du noyau, bientôt suivie d'une division cellulaire : la cellule primitive donne naissance à

deux ou plusieurs cellules qui vont devenir les spores définitives; elles sont arrondies, à contours parfois polyédriques, entourées d'une mince membrane, occupées par un noyau volumineux. Au pourtour se dessine bientôt la substance trabéculaire qui va constituer les cloisons du réseau alvéolaire, pendant que le protoplasma et le noyau, se multipliant en nombre infini, vont former une quantité de petites cellules rondes, première ébauche des sporozoïtes.

La Sarcosporidie est alors constituée par de nombreuses spores, bourrées de petits corpuscules et séparées par des cloisons. Ses deux extrémités, en particulier, sont occupées par des amas de jeunes éléments, qui font penser à l'accroissement du kyste par la formation de spores nouvelles à ses deux bouts. A mesure qu'il grossit, il détend de plus en plus la fibre musculaire, détruit le myoplasme et finit par être entouré uniquement par le sarcolemne et le tissu conjonctif intermusculaire; il s'arrondit par suite de la résistance qu'il éprouve de toutes parts et sa zone de prolifération, jusque-là localisée aux deux pôles, s'étend à toute la périphérie : le kyste adulte est constitué (pl. III, fig. 10 et 11).

Ainsi arrivé à son complet développement, subit-il un temps d'arrêt ou évolue-t-il? S'il évolue, quel est son sort ultérieur et quels désordres peut-il entraîner chez son hôte? Pfeiffer nous répond, tout d'abord, en distinguant deux formes: une passagère et une durable, sans toutefois pouvoir les différencier au point de vue morphologique. Les unes demeureraient indéfiniment sans produire d'embryons; les autres, après des phénomènes de multiplication, éclateraient par distension et mettraient ainsi en liberté leurs sporozoïtes. Actuellement, la plupart des auteurs, avec Bertram, Laulanié, Braun, admettent que l'évolution se termine avec la formation des sporozoïtes.

Les tubes peuvent persister longtemps dans l'intérieur des fibres musculaires, attendant la mort de leur hôte. Si elle tarde trop à venir, ils finissent par dégénérer et disparaître; quant à l'altération des tissus, on ne mentionne que la dilatation et l'aspect moniliforme des faisceaux primitifs. Cependant, d'après Perroncito, les Sarcosporidies peuvent se mouvoir dans l'intérieur du sarcolemme et laisser des traces de leur passage. Quand elles sont anciennes, elles peuvent subir la dégénérescence crétacée. Moulé, tout

en remarquant la fréquence des Sarcosporidies chez les Moutons atteints de cachexie aqueuse, ne se prononce pas nettement sur leurs relations avec cette maladie. Laulanié a vu, chez le Porc il est vrai, certains points des faisceaux primitifs envahis rester sains, d'autres subir la dégénérescence vitreuse; le parasite a irrité le tissu conjonctif : il s'est formé des nodules analogues aux granulations tuberculeuses, en même temps que de la myosite interstitielle. Les éléments musculaires englobés, d'abord atrophiés, sont progressivement détruits; la myosite parenchymateuse s'ajoute à la myosite interstitielle.

D'après Pluymers, ce n'est qu'exceptionnellement que les parasites peuvent déterminer une myosite de voisinage entraînant leur propre destruction. Le kyste, une fois tombé dans le tissu conjonctif interfasciculaire, produit une irritation qui se manifeste bientôt par des phénomènes inflammatoires. Comme autour de tout corps étranger, tubercule ou parasite quelconque, l'organisme prépare sa défense par un afflux de leucocytes et par une multiplication conjonctive intense. Il se crée un foyer inflammatoire, au centre duquel est le parasite entouré de fragments musculaires, d'une couche de cellules épithélioïdes et d'une auréole de leucocytes. L'auteur a également constaté la présence de cellules géantes; mais s'agit-il là de véritables ou de pseudo-cellules géantes, dérivant des cellules musculaires ?

La nutrition nécessairement défectueuse du foyer va lui faire subir certaines modifications qui vont entraîner sa dégénérescence : le contour en devient moins net, la coloration moins sensible. Les fibres musculaires voisines réagissent par une augmentation corrélative de leurs noyaux ; l'infiltrat cellulaire augmente et s'organise par l'apparition de capillaires de nouvelle formation; il en résulte une dissociation complète des fibres musculaires.

La guérison peut se faire par dégénérescence caséeuse de l'îlot enflammé et des sels calcaires peuvent s'y déposer.

L'inflammation se termine, le plus souvent, par l'organisation d'un tissu de granulations limité par une coque conjonctive et par la transformation du foyer en tissu fibreux; les fibres musculaires et les débris du parasite ont totalement disparu.

Parfois les îlots inflammatoires sont si confluents que le muscle, considérablement atrophié, n'est plus représenté que par quelques

îlots de tissu musculaire englobés dans le tissu fibreux ; il s'est produit une sclérose presque totale.

### Symptômes de la sarcosporidiose.

Qu'elles soient à l'état de kystes volumineux comme dans l'œsophage, ou de tubes allongés infiltrant le tissu musculaire, ces deux formes pouvant se trouver chez le même individu, les Sarcosporidies peuvent-elles trahir leur présence pendant la vie de l'animal et donner lieu à des symptômes qui font soupçonner l'infestation? Nous avons vu, dans le cours de l'historique, que les Moutons de Winckler sont morts subitement, la mortalité prenant les allures d'une épizootie; que la Brebis de Dammann avait succombé à l'œdème de la glotte, conséquence de l'inflammation du pharynx; que Zürn avait assisté à la mort de plusieurs Moutons pris d'accès épileptiformes.

En face de faits aussi significatifs, ces auteurs n'ont pas hésité à attribuer aux parasites les symptômes morbides observés chez ces animaux. Aujourd'hui, la plupart des naturalistes nient la relation entre la mort et la psorospermose et ne voient qu'une simple coïncidence.

Les recherches de Morot semblent bien établir la vraisemblance d'une telle innocuité de la part des parasites. Il en a très souvent trouvé chez les Moutons abattus à Troyes pour la boucherie; nous-même nous avons fait, maintes fois, la constatation aux abattoirs de la Villette, à Paris.

Sur environ 900 bêtes ovines, Morot en a trouvé 272 porteuses de kystes, le même sujet pouvant en présenter de toutes dimensions et dans toutes les parties du corps : 6 en avaient dans la plèvre, 10 dans le péritoine, 27 dans la plèvre et le péritoine; une Brebis de deuxième qualité, bien portante, en avait 227 dans l'œsophage et 128 dans la langue, quelques-uns dans les régions scapulaires et crurales.

Malgré ces chiffres, il serait difficile d'admettre l'innocuité absolue des Sarcosporidies, si nous nous en rapportons à ce que nous savons aujourd'hui de leur évolution dans les tissus et de l'élaboration par elles d'un principe toxique. Leur présence dans les muscles de la vie de relation peut, sans doute, rester longtemps

inaperçue, bien qu'ils doivent perdre à la longue leur élasticité et leur souplesse normale, mais il semble illogique que leur apparition en grand nombre dans les organes importants, comme le cœur en particulier, ne puisse engendrer des troubles mécaniques, sinon la dégénérescence parenchymateuse ou graisseuse pouvant entraîner la mort. D'autre part, la toxine élaborée par les sporozoïtes, la *sarcocystine*, si elle ne tue pas l'animal, n'a-t-elle pas à priori, comme toute substance toxique, une action défavorable sur la nutrition? Dans les œdèmes, l'amaigrissement, la cachexie, dans tous ces phénomènes si souvent concomitants, ne doit-elle pas entrer en ligne de compte?

Quoi qu'il en soit, si les symptômes précités ont pour cause les parasites, on ne peut, à l'heure actuelle, dépister l'infestation, car ils n'ont rien de spécifique et peuvent être produits par nombre de maladies infectieuses.

## Mode de reproduction.

L'étude de l'infestation du Mouton par les Sarcosporidies nous oblige, pour la compréhension du sujet, à reculer les limites que nous nous sommes tracées et à faire une incursion dans le vaste domaine des Sporozoaires, à y envisager plus spécialement leur mode de reproduction. De ces données préalables, nous pourrons tirer un enseignement suffisant pour élucider, sinon pour mettre au point cette question de la propagation des Sarcosporidies en général, de celles qui nous intéressent en particulier.

Si nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur les Coccidies, nous voyons que, dans cet ordre de Sporozoaires, il existe deux modes de reproduction : une reproduction asexuée ou endogène, la *schizogonie*, qui aboutit, par la segmentation du noyau, à la formation et à la mise en liberté de petits corps allongés et nucléés (mérozoïtes); ces organismes reproducteurs ou corpuscules falciformes, considérés comme les équivalents des corpuscules réniformes des Sarcosporidies, peuvent infester une nouvelle cellule épithéliale. Un autre mode de reproduction, celui-ci sexué, la *sporogonie*, s'accomplit par la conjugaison de deux éléments différenciés, mâle et femelle, et aboutit à la formation de spores qui assurent la perpétuité de l'espèce hors de son hôte.

Nous retrouvons ce double cycle évolutif chez les Hémosporidies, en particulier chez celles qui déterminent le paludisme, mais la *sporogonie* a ceci de curieux qu'elle a lieu chez un hôte intermédiaire, le Moustique, devenu ainsi agent de dissémination du parasite dans le monde extérieur.

L'ordre des Sarcosporidies, si voisin des précédents, a-t-il cette double évolution, endogène ou exogène? A-t-il, comme les Coccidies, une évolution exogène simple ou, comme les Hémosporidies, une évolution exogène chez un hôte intermédiaire? C'est cette question que nous devons nous efforcer de résoudre, tout au moins de rendre plus précise, d'après les travaux les plus récents.

La voie de pénétration la plus ordinaire des Sporozoaires est la voie digestive. La localisation plus particulière des Sarcosporidies dans les muscles voisins du tube digestif a fait admettre l'infestation par cette voie. Le *Balbiania mucosa*, que le professeur R. Blanchard a découverte dans la sous-muqueuse du gros intestin du Kangouroo des rochers; le *Sarcocystis tenella*, que l'on trouve fréquemment dans les diverses couches musculeuses du canal digestif, suffisent à le démontrer. Un cas de sarcosporidiose du foie, dûment constaté chez un Soudanais par Kartulis, en Égypte, nous fait suivre pas à pas la progression du parasite à travers les tuniques intestinales, dans le système porte et son arrêt dans le foie. Cette barrière franchie, le cœur peut être touché; S. H. Wooldrige et A. E. Mettam (Dublin) ont trouvé des quantités de kystes dans le muscle du cœur d'un Mouton; bien plus, Mettam a vu des sporozoïtes dans le sang et des kystes dans les fibres de Purkinje du muscle cardiaque. Harlow Brooks décrit aussi une maladie des Élans, des Buffles caribou et des Daims produite par une Sarcosporidie. Cette dernière se loge fréquemment dans les muscles du cœur, dont elle produit la dégénérescence parenchymateuse. Mais le cœur, n'est pas forcément lésé et les parasites peuvent cheminer dans le courant circulatoire, qui les disperse dans tout le tissu musculaire, leur dernière étape.

Ces diverses observations nous rendent séduisante l'hypothèse de l'infestation des animaux par la voie digestive; mais alors une autre question se pose et surgit d'elle-même : y a-t-il pénétration directe du sporozoïte dans le nouvel hôte par ingestion des tissus du premier animal infesté?

Cette nouvelle hypothèse a contre elle le petit nombre de cas relevés chez les Carnivores et les résultats négatifs des expériences d'infestation d'animaux par ingestion de viandes contaminées.

Virchow a nourri des Chats et des Lapins avec de la viande de Porc renfermant de grandes quantités de Psorospermies ; ses expériences sont demeurées sans résultat. Il en conclut simplement que l'ingestion de ces viandes est inoffensive.

Manz a tenté d'infester des Cochons d'Inde, des Rats et des Souris blanches ; il tua des animaux quelques heures après le repas suspect ; il ne trouva que des débris de tubes psorospermiques dans l'intestin, rien d'anormal dans les parois ou dans tout autre organe. Il doute donc que l'infestation se fasse par la voie digestive.

Nous n'avons pas été plus heureux dans nos essais d'infestation. Nous avons nourri des Cobayes avec des carottes parsemées de kystes psorospermiques frais de Mouton, des Souris blanches avec de la viande fraîche parasitée, d'autres de grains auxquels nous avions mêlé des kystes desséchés de Sarcosporidies. Tous ces animaux n'ont fait qu'un repas contaminé et ont été sacrifiés 40 à 50 jours après. L'examen du sang, pratiqué régulièrement, est resté négatif ; l'autopsie n'a rien montré de suspect ni dans les organes ni dans le tissu musculaire. Une Marmotte endormie, à laquelle nous avions fait ingérer, au moyen d'une sonde, 5 à 6$^{cc}$ d'une solution physiologique tenant en suspension des sporozoïtes, provenant d'un kyste frais de Mouton, est morte deux jours après. L'autopsie nous révéla l'existence d'une broncho-pneumonie banale, sans les parasites que nous nous attendions à rencontrer. Les liquides intestinal et stomacal examinés n'ont montré que des débris de sporozoïtes ; les parois de l'intestin et de l'estomac ne présentaient aucune lésion.

De tous ces résultats négatifs, nous devrions logiquement conclure que l'infestation directe par ingestion du corps réniforme n'existe pas ; l'expérimentation, en effet, est en contradiction évidente avec l'observation, le laboratoire avec la nature. D'ailleurs, la faible résistance de ces organismes vis-à-vis des sucs digestifs et des influences extérieures devait à priori nous faire présager de tels résultats. Mais alors, comment interpréter l'expérience que Th. Smith rapporta en 1900, expérience positive qui, sans doute, va donner un nouvel essor à des recherches aussi dignes d'intérêt?

Smith a nourri des Souris grises avec de la chair musculaire de Souris infestées de Sarcosporidies; après un délai minimum de 45 jours, elles se montrèrent infestées à leur tour dans la proportion de 63,6 p. 100, alors que 8 p. 100 seulement des Souris grises de contrôle présentèrent l'infestation spontanée. Dans un autre rapport de 1905, Smith cite de nombreux faits d'infestation, après repas contaminé, qui corroborent complètement les faits précédents. Les Souris qui naissent de Souris infestées, a remarqué l'auteur, ne sont pas infestées. M. Koch confirme les recherches de Th. Smith sur le mode de propagation des Sarcosporidies des Souris. Il a pris soin, avant de faire servir l'animal à une recherche de cette nature, de s'assurer, par l'examen microscopique d'un fragment de muscle, que la Souris était indemne. La plupart des Souris qui ont mangé de la viande contaminée ont été trouvées infestées.

Quel enseignement peuvent comporter les expériences de Theobald Smith et de M. Koch? L'infestation paraît indéniable et la voie digestive semble être la voie suivie par les parasites. La seule objection grave, que les auteurs ont écartée, d'ailleurs, après vérification, était la possibilité de transport des Sarcosporidies d'un animal à l'autre par un hôte intermédiaire : la Puce des Souris (*Typhlopsylla musculi*) ou le Dermanysse (*Dermanyssus avium*) ou peut-être un Sarcopte de la gale.

L'infestation directe est donc ici réelle, mais elle est particulière à cette espèce animale; et nous dirons à une même espèce de Sarcosporidie, car comment expliquer les insuccès d'infestation des Souris par le *Sarcocystis tenella*, si ce n'est par la différenciation qui s'opère chez les diverses espèces de Sarcosporidies et par les caractères particuliers qu'elles acquièrent en habitant un même organisme?

Aussi, l'expérience de Smith n'explique-t-elle que la contagion d'une même espèce animale, à la rigueur celle des omnivores ou tout au moins des carnivores, mais elle ne nous renseigne que faiblement sur la contagion bien plus considérable des herbivores.

Chez ces animaux, il n'est pas possible de se représenter la question sans admettre une phase intermédiaire de développement hors de l'organisme, en un mot l'hypothèse d'un hôte intermédiaire ou d'une phase inconnue enkystée de la Sarcosporidie.

Cette phase kystique aurait été provoquée par G. P. Piana dans des essais de culture des *Balbiania*.

Cet auteur abandonne des Balbianies, isolées du tissu musculaire, dans des capsules de cristal stérilisées, avec un peu d'eau stérilisée ou de gélatine préparée avec du *Fucus crispus*, d'après les règles indiquées par Celli et Fiocca pour la culture des Amibes. Les corpuscules falciformes se décomposent et mettent en liberté de petits globules hyalins, qui augmentent graduellement de volume et acquièrent un noyau contractile. Ils prennent des formes amiboïdes, sont mobiles durant plusieurs jours, puis s'enkystent, subissent un véritable encapsulement et entrent dans un état de vie latente. L'auteur a observé ces faits dans un espace de 25 à 60 jours. Cette expérience intéressante mérite d'être reprise; et si elle est confirmée, contrôlée par des inoculations ou des infestations positives chez le Mouton, elle nous donnera certainement la clef des points les plus obscurs de cette étude.

Étudions maintenant, avec Mesnil et Marchoux, un Sporozoaire voisin des Sarcosporidies, le *Cœlosporidium chydoricola*, nous serons frappés de son importance dans la question qui nous intéresse. Ce Sporozoaire vit et se développe à l'état libre dans la cavité du corps du *Chydorus sphæricus*, Crustacé cladocère de la famille des *Lynceidæ*. Son évolution rappelle assez celle des Sarcosporidies : elle débute par une petite masse arrondie, de 6 à 8 $\mu$ de diamètre, pourvue d'une membrane mince et d'un noyau vacuolaire contenant une masse chromatique centrale. L'élément grossit, s'allonge, le noyau se divise et l'on a bientôt un kyste en forme de boudin, long, de 60 à 100 $\mu$ rempli d'un nombre illimité de noyaux et de nombreux globules réfringents qui, s'entourant chacun d'une parcelle de protoplasma, vont former des corpuscules analogues aux corps réniformes de Sarcosporidies.

On observe en outre, à l'intérieur du corps du *Chydorus*, un autre cycle évolutif : dans les tissus avoisinant le tube digestif, on trouve d'autres kystes à noyaux plus gros et moins nombreux, dont la structure est identique à celle d'une forme libre de même taille, et que les auteurs considèrent comme des éléments capables de multiplier l'infestation chez un individu déterminé.

L'infestation d'un *Chydorus* a certainement lieu par la voie digestive, car on voit, dans les cellules du tube digestif, de petits corps

ronds avec un protoplasma clair et un petit point chromatique central, rappelant comme forme et comme grosseur les corpuscules des gros kystes.

Mesnil et Marchoux regardent le *Cœlosporidium chydoricola* comme le type d'un sous-ordre de Sarcosporidies qui augmente considérablement la compréhension de ce groupe. Il démontre en effet, chez les Sarcosporidies, l'existence d'un double cycle évolutif, les rapproche des Coccidies et met en évidence la généralité du dimorphisme évolutif des Sporozoaires.

Nous sommes ainsi tenté d'admettre, malgré la structure apparemment identique des corps falciformes, deux sortes d'agents reproducteurs, les uns, agents de dissémination endogène, homologues des mérozoïtes des Coccidies, les autres, capables de perpétuer le parasite à l'extérieur, homologues des sporozoïtes des Coccidies. Ces derniers, que deviennent-ils hors de leur hôte? La question est encore en suspens.

Certains auteurs, se basant, à juste titre, sur leur nature fragile, croient à l'existence d'un hôte intermédiaire animal se nourrissant de charogne, soit un Vertébré, Oiseau ou Mammifère, soit un Invertébré, Mouche à viande ou Scarabée. Il est tout aussi rationnel d'admettre un stade de vie à l'état libre, sous une forme kystique encore inconnue, capable de résister aux agents extérieurs et d'infester un organisme quelconque par les eaux de boisson ou les aliments. Le corps réniforme, ainsi introduit dans le tube digestif, y subirait la transformation amiboïde qui lui permettrait de pénétrer les tissus et d'accomplir les phases de son développement. Tel serait, pour nous, le mode de reproduction chez les herbivores.

## Les Sarcosporidies chez l'Homme.

On a cru longtemps que la sarcosporidiose, apanage exclusif des animaux, ne se rencontrait pas chez l'Homme; le fait est si vrai que les premiers cas ont été fortement contestés.

En 1892, Rosenberg constatait la présence dans le muscle cardiaque d'une Femme de 40 ans, morte d'une pleurite gauche et d'une endocardite végétante, d'un kyste long de 5$^{mm}$ et large de 2$^{mm}$ qu'il prit pour une vésicule échinococcique ; il ne trouva ni scolex

ni crochets, mais une quantité innombrable de corpuscules de forme variable, ronde, réniforme, ovale ou allongée et des germes falciformes caractéristiques. L'auteur donna à cette formation le nom de *Sarcocytis hominis*, d'après la classification de R. Blanchard.

Lindemann avait déjà parlé, en 1863, de « Grégarines » qui s'étaient développées dans les valvules du cœur d'un Homme et qui avaient formé des amas brunâtres, longs de 3$^{mm}$, larges de 1$^{mm}$ 5. L'élasticité des valvules diminuant, il en était résulté de l'insuffisance, qui avait amené des stases dans la circulation et une hydropisie mortelle. La fréquence, comme nous savons, des Sarcosporidies dans le muscle cardiaque, chez les animaux, peut faire songer ici à ces parasites; en l'absence de tout dessin on ne peut l'affirmer.

Les deux observations de Rosenberg et de Lindemann, certainement très imparfaites, ne peuvent être acceptées sans restriction; mais les cas suivants de Baraban et Saint-Rémy, de Hoche, de Kartulis, de O'Kinealy, pour ne citer que les principaux, ne laissent aucun doute sur la nature du parasitisme.

Les deux premiers auteurs ont observé, en 1894, dans une corde vocale d'un supplicié à Nancy, des tubes psorospermiques parfaitement caractérisés, ayant la forme de longs cylindres terminés en pointe à leurs extrémités, entourés d'une mince membrane anhiste; ils renfermaient une masse considérable de corps falciformes, en forme de bâtonnets légèrement incurvés, atteignant 8 à 9 $\mu$. Baraban et Saint-Rémy rattachent cette Sarcosporidie au genre *Miescheria*; il est regrettable que des observations semblables n'aient pu être faites sur les autres muscles, vu l'ancienneté de la pièce.

Le 21 décembre 1900, le D$^r$ Hoche a présenté à la Société anatomique les coupes transversales d'une Sarcosporidie du genre *Sarcocystis*, dans les muscles d'un tuberculeux, mort à Nancy. L'examen des préparations a permis à Vuillemin de reconnaître l'exactitude de la détermination générique; ce dernier auteur a fait une étude comparative de ces pièces avec les préparations précédentes; il en est résulté que les Sarcosporidies des muscles de l'Homme, observées deux fois à Nancy, appartiennent à une même espèce et répondent au *Sarcocystis tenella* Railliet.

Le D$^r$ Kartulis, d'Alexandrie, découvrit en 1895, à l'autopsie d'un

Soudanais, un gros abcès au centre du lobe droit du foie; des abcès plus petits étaient disséminés à la surface et dans la profondeur de l'organe. Il ne trouva pas d'Amibes dans le pus, mais des corpuscules réniformes longs de 8 μ et d'autres arrondis, d'un diamètre de 2 μ. Des Sarcosporidies de taille diverse avaient aussi envahi le tissu conjonctif et les muscles voisins; l'intestin en renfermait un très petit nombre, dans le tissu conjonctif interstitiel de ses couches musculeuses; la muqueuse était infiltrée de petites cellules, mais ne montrait pas de kystes.

Max Braun, qui a examiné les préparations, est convaincu de l'exactitude de l'observation du Dr Kartulis.

Il est presque évident que, dans ce cas, l'infestation s'est faite par la voie intestinale: le parasite, traversant la muqueuse, est tombé dans les branches de la veine porte, qui l'a transporté au foie, d'où il s'est dispersé dans le voisinage; l'arrivée concomitante de microbes de la flore intestinale explique les abcès qui se sont formés par infection secondaire.

Plus récemment, O'Kinealy a observé à Calcutta un cas de Psorospermies de la cloison du nez chez un Homme de 32 ans, qui avait travaillé dans un magasin de peaux. C'était une petite tumeur, pédiculée, saignant facilement, du volume et de la forme d'un gros pois, attachée dans la fosse nasale gauche, à la partie supérieure et antérieure de la cloison cartilagineuse. Cette tumeur excisée, l'examen microscopique en fût pratiqué: recouverte d'un épithélium dégénéré, squameux, elle était formée en grande partie d'un tissu de granulations plus ou moins organisé, dans lequel étaient enfouies un grand nombre de formations kystiques; le tissu épithélial et sous-épithélial avait été, sans doute, le siège d'une irritation chronique, due à la présence et au développement progressif de ces kystes. Larges de 1mm 44 à 2mm 2, ils étaient entourés d'une membrane hyaline et bourrés de petites cellules semblables à des sporozoïtes, arrondies ou ovoïdes, larges de 5 μ en moyenne. Ces corpuscules, emprisonnés dans une mince et délicate membrane, étaient remplis d'une matière granuleuse.

Pour l'auteur, c'est un cas véritable de psorospermose de la cloison des fosses nasales. Le Major Evan, professeur de pathologie à Calcutta, avait vu quelques cas semblables chez les mêmes ouvriers; sa mort prématurée l'a empêché de les publier.

Cette observation nous intéresse à un double point de vue : d'abord la localisation de Sarcosporidies dans une muqueuse, fait peu commun ; ensuite l'infestation localisée des premières voies respiratoires nous fait penser à la pénétration possible du parasite par cette voie et nous rapprochons, malgré nous, la constatation d'O'Kinealy de celle de Baraban et Saint-Rémy. Ce mode d'infestation, s'il est réel, est d'un certain appoint à la théorie de la phase kystique du sporozoïte.

Ces quelques observations, contrôlées pour la plupart, établissent d'une façon certaine que les Sarcosporidies peuvent se développer chez l'Homme. Korté a pu, en 1905, en donner une autre preuve en signalant, dans les muscles de la cuisse du *Macacus Rhesus*, une Sarcosporidie qui présente les caractères communs de cet ordre. Si ce parasite trouve un terrain favorable à son développement chez les Anthropoïdes, nul doute qu'il ne devienne, pour l'Homme, un hôte fréquent. Il devrait donc être l'objet de recherches systématiques ; nous sommes certain que les cas se multiplieraient et que la sarcosporidiose, à côté de la coccidiose, aurait sa place dans la pathologie.

Les Sarcosporidies sont donc pour notre race des hôtes accidentels qui, comme chez les animaux, semblent prendre la voie digestive et peuvent dans certains cas devenir pathogènes. Leur plus grande rareté chez l'Homme, relativement à la fréquente infestation des viandes dont il fait sa nourriture, s'explique par les préparations culinaires qu'il fait subir à ses aliments. Quel que soit le mode de contagion, directe par les viandes infestées ou indirecte par les eaux de boisson et les légumes souillés de parasites, les quelques cas de sarcosporidiose, relevés chez lui, sont-ils justiciables de mesures prophylactiques et doit-on songer à le préserver de toute contamination ? Nous le croyons. A l'heure où la thérapeutique a recours à la viande crue pour l'alimentation des tuberculeux, des convalescents et des enfants, et qu'elle tend à substituer, à la viande de Bœuf si souvent contaminée par le *Cysticercus bovis*, la viande de Mouton qui héberge si souvent le *Sarcocystis tenella*, cette question est d'importance et mériterait d'être envisagée sérieusement. Aux abattoirs, on rejette facilement les viandes de Moutons maigres et cachectiques qui recèlent des parasites, mais il serait presque impossible de rebuter les viandes contaminées, fournies par des bêtes

grasses et de bonne santé apparente ; à combien d'intérêts particuliers n'aurait-on pas alors à faire obstacle, avant d'arriver à une solution convenable? Les cas de contamination sont d'ailleurs trop peu nombreux, pour que l'hygiéniste ait le droit d'outrepasser ces considérations d'ordre personnel; aussi, tout en souhaitant que pareille mesure soit appliquée, nous formulerons simplement, si nous voulons être efficace : cuisson de la viande et des légumes; filtration ou ébullition de l'eau potable.

## Conclusions.

1° Les deux genres *Sarcocystis* et *Balbiania*, ce dernier établi par R. Blanchard, doivent être maintenus.

La *Balbiania gigantea* Railliet, 1886, parasite du tissu conjonctif dans lequel est plongé l'œsophage du Mouton, prend son origine dans une des couches musculaires de cet œsophage et, par conséquent, doit passer dans le genre *Sarcocystis*. Elle disparaît donc, et rentre dans l'espèce *Sarcocystis tenella* Railliet, 1886.

2° Les diverses opinions émises au sujet de la membrane du *Sarcocystis tenella* s'expliquent par son mode d'évolution. D'abord mince et ciliée à l'état jeune, cette cuticule passe par un stade épais et strié, pour redevenir mince à l'état adulte.

Le contenu du kyste est représenté par un certain nombre de logettes (spores) remplies de corpuscules réniformes (sporozoïtes). Ces derniers, entourés d'une mince pellicule, sont constitués par une bande de protoplasma qui renferme, à l'une de ses extrémités, un noyau ovalaire, à l'autre une striation spiralée, de nature indéfinie, à sa partie moyenne des granulations chromatiques.

3° Le kyste jeune a la forme d'une mûre dont les éléments, au nombre d'une trentaine environ, proviennent de la division primitive de la cellule du sporozoïte. Chacun de ces éléments augmente de volume et donne naissance, par segmentation secondaire, à deux ou plusieurs cellules (spores) qui s'individualisent au moyen de cloisons intercalaires. La multiplication infinie du noyau de ces dernières est l'origine des corps réniformes.

4° Les sporozoïtes prennent, très problablement mais non exclusivement, la voie digestive. Ils infectent directement les Carnivores,

mais leur pénétration chez les Herbivores ne peut s'expliquer que par l'intermédiaire d'un nouvel hôte ou plus vraisemblablement par une forme kystique inconnue, vivant dans la nature à l'état ralenti. La culture des corps réniformes donnera la clef de l'énigme.

5° L'infestation de la race humaine par les Sarcosporidies n'est plus discutée. Le *Sarcocystis tenella* a été reconnu, à deux reprises différentes, par Vuillemin, dans les observations citées par Baraban et Saint-Rémy, puis par Hoche.

Les parasites suivent fréquemment le tube intestinal, mais deux cas d'infestation des premières voies respiratoires font penser à leur pénétration possible par cette voie.

Le petit nombre d'observations recueillies chez l'Homme ne justifient pas de rigoureuses mesures de prophylaxie. Des préceptes de saine hygiène suffisent à le préserver de l'infestation.

## Index bibliographique.


Balbiani, *Leçons sur les Sporozoaires*, Paris, in-8°, 1883.

L. Baraban, Le parasitisme des Sarcosporidies chez l'Homme. *Bibliographie anat.*, n° 2, p. 80, 1894.

L. Beale, Entozoen-like bodies in muscles. *The microscope in medecine*, 4e éd., p. 485, 1878.

R. Behla, Ueber die systematische Stellung der Parasiten der Miescher'schen Schläuche und deren Züchtung. *Berl. tierärztl. Woch.*, 1897, n° 47.

A. M. Bergmann, Einige statistische Mittheilungen über Sarkosporidien. *Zeitsch. für Tiermed.*, VI, p. 462, 1902.— Some statistics regarding Sarcosporidia. *Journal of comp. path. and therap.*, XVI, p. 74, 1903. *Deutsche thiermed. Woch.*, n° 4, 1903.

A. Bertram, Beiträge zur Kenntniss der Sarkosporidien nebst einem Anhange über parasitische Schläuche in der Leibeshöhle von Rotatorien. *Zoolog. Jahrb., Abth. f. Morphologie*, V, 1892. Inaug. Diss., Rostock, 1892.

Bievel und Behrens, Beiträge zur Kenntniss der Sarkosporidien und deren Enzyme. *Centralblatt für Bakteriol., Orig.*, XXXV, p. 241, 1903.

R. Blanchard. — 1. *Traité de zoologie médicale*, I, 1885 ; cf. p. 53.— 2. *Parasites animaux* in Bouchard, *Traité de pathol. générale*. — 3. Note sur les Sarcosporidies. *Bulletin de la Société zoologique de France*, X, 1885.

M. Braun, Zum Vorkommen der Sarkosporidien beim Menschen. *Centralblatt für Bakteriol.*, XVIII, p. 13, 1895.

T. Sp. Cobbold, Remarks on spurious Entozoa in disease and healthy Cattle. *Lancet*, I, 1866, p. 88.

T. Sp. Cobbold, On worm-like organism in the mitral valve of a Horse. *Veterinarian*, sept. 1877.

C. Dammann, Ein Fall von Psorospermienkrankheit beim Schaafe. *Virchow's Archiv*, XLI, p. 283, 1867.

Fr. S. Eve, Psorospermial cysti of both ureters. *Trans. pathol. Soc. London*, XL, p. 444, 1889.

P. Ferret, L'évolution de la cuticule du *Sarcocystis tenella*. *C. R. Soc. biol.*, p. 1054, 1903.

Fütz, Ueber Gregarinen, Psorospermien und Miescher'sche oder Rainey'sche Schläuche bei unsern Hausthieren. *Zeitschr. f. Fleischbeschau und Fleischproduction*, n° 2, p. 18-19, 1886-87.

A. Garbini, Contributo alla conoscenza dei Sarcosporidi. *Rendiconti della R. Accad. dei Lincei*, VII, 1er sem. 1891.

Th. von Hessling, Histologische Mittheilungen. *Zeitschrift fur wiss. Zool.*, V, p. 189, 1854; cf. p. 196.

L. Huet, Note sur des Sarcosporidies trouvées dans le poumon et dans les muscles de l'*Otaria californiana*. *C. R. Soc. de biol.*, p. 321, 1882.

Kartulis, Ueber pathogene Protozoen bei dem Menschen. *Zeitschr. für Hyg.*, XIII, p. 1, 1893.

Th. Kasparek, Beiträge zu den Infektionsversuchen mit Sarcosporidien. *Centralblatt für Bakteriol.*, XVIII, p. 327, 1895.

J. Knoch, Mikroskopische Studien auf dem Gebiete der Parasitenlehre. *Petersb. med. Zeitschr.*, X, p. 245, 1860.

M. Koch, Ueber Sarkosporidien. *Verhandl. des 3. internat. Zoologen-Congresses zu Berlin*, p. 674, 1901.

W. E. Korté, On the presence of a *Sarcosporidium* in the thigh muscles of *Macacus Rhesus*. *Journal of Hyg.*, V, p. 451, 1 pl., 1905.

A. Laveran et F. Mesnil, Sur la morphologie des Sarcosporidies. *C. R. Soc. biol.*, p. 245, 1899.

A. Laveran et F. Mesnil, De la sarcocystine, toxine des Sarcosporidies. *C. R. Soc. biol.*, p. 311, 1899.

Leisering und Winkler, Psorospermienkrankheit beim Schaafe. *Bericht über das Veterinärwesen im Königreiche Sachsen*, 1865.

R. Leuckart, *Die Parasiten des Menschen*, 1. Auflage, 1863; cf. p. 238.

M. Lühe, Ergebnisse der neueren Sporozoenforschung. *Centralblatt für Bakteriol.*, XVIII, 1900.

F. Mesnil et Em. Marchoux, Sur un Sporozoaire nouveau (*Cœlosporidium chydoricola*). *C. R. Acad. des sc.*, CXXV, p. 323, 1867.

El. Metshnikov, Ueber Muskel-Phagocytose. *Centralblatt für Bakteriol.*, XII, p. 294, 1892.

P. Miescher, Ueber eigenthümliche Schläuche in den Muskeln einer Hausmaus. *Berichte über die Verhandl. der naturforsch. Gesellschaft in Basel*, V, p. 198-202, 1843.

P. Mingazzini, Sulla affinità dei Sarcosporidi coi Microsporidi. *Rendiconti dell. R. Accad. dei Lincei.*, VII, 2e sem. 1891.

Morot. *Société centrale méd. vétérin.*, p. 130 et 369, 1886.

Moulé, Psorospermies du tissu musculaire du Mouton. *Revue méd. vétérin. Journal. des connaiss. méd. prat.*, 3), VIII, p. 179, 1886.

L. Moulé, *Les parasites et nos aliments. — Aliments du règne animal.* Vitry-le-François, in-8°, 1887.

O'Kinealy, A microscopic section of localized psorospermosis of the mucous membrane of the septum nasi. *Journal of laryng., otol., rhinol.*, XVIII, p. 375, 1903.

A. Pagenstecher, *Verhandl. des naturhist. med. Vereins zu Heidelberg*, IV, p. 21, 1865.

E. Perroncito, Su concrementi particolari delli carni suine. *Archives de Parasit.*, I, p. 318, 1899.

L. Pfeiffer, Ueber einige neue Formen von Miescher'schen Schläuchen mit Mikro- Myxo- und Sarkosporidieninhalt. *Virchow's Archiv*, CXXII, p. 552, 1892.

G. P. Piana, Sopra studi in corso nell'Instituto patogenico della R. Scuola di med. veter. di Milano. *Moderno Zooiatro*, n° 6, 1896.

L. Pluymers, Des Sarcosporidies et de leur rôle dans la pathogénie des myosites. *Arch. méd. expérim.*, nov. 1896.

POINCARÉ, Sur une altération particulière de la viande de boucherie. *C. R. Acad. des sc.*, 19 juillet 1880.

A. RAILLIET, Notes sur quelques Protozoaires. *Bull. Soc. centrale de méd. vétérin.*, 25 mars 1886.

G. RAINEY, On the structure and development of the *Cysticercus cellulosae* as found in the muscles of the Pig. *Philosophical Transactions*, CXLVII, p. 111-127, 1858; cf. pl. X, fig. 8 à 16.

M. RIECK, Sporozoen als Krankheitserreger bei Hausthieren. *Deutsche Zeitschr. f. Thiermed.*, XIV, p. 52, 1888.

RIPPING. *Zeitschr. f. vet. Med.*, XXIII, p. 140, 1864.

FR. SANFELICE, Sarcosporidien in den Muskelfasern der Zunge von Rindern und Schafen. *Zeitschr. f. Hyg.*, XX, p. 13, 1896.

G. SCHNEIDEMÜHL, *Ueber Sarkosporidien*. Leipzig, gr. in-8° de 39 p., 1897.

TH. SMITH, The production of sarcosporidiosis in the Mouse feeding infected muscular tissue. *Journal of experim. med.*, VI, p. 1-21, pl. I-IV, 1901.

A. STICKER, Psorospermien im Herzfleisch des Schafes. *Archiv für wiss. und prakt. Thierheilkunde*, p. 381, 1886.

C. W. STILES, Review of recent publications in medical Zoology. *Journal of comparat. med.*, XII, p. 691, 1891.

C. W. STILES, Notes on parasites. — On the presence of Sarcosporidia in Birds. *U. S. Department of agriculture, Bureau of animal industry*, Bulletin n° 3, p. 79, 1893.

*Virchow's Archiv*, Sarcosporidies, XXXII, p. 356; XXXVII, p. 255, 431; XLVI, p. 437; XLVII, p. 375

P. VUILLEMIN, Le *Sarcocystis tenella* parasite de l'Homme. *C. R. Acad. des sc.*, CXXXIV, p. 1152, 1902.

ZENKER. *Verhandl. der phys. med. Societät zu Erlangen*, p. 20, 1865-68.

---

## EXPLICATION DE LA PLANCHE III

ÉVOLUTION DE LA CUTICULE DU *SARCOCYSTIS TENELLA*, d'après FERRET.

Fig. 1 et 2. — Coupe longitudinale d'un très jeune *Sarcocystis* dans une cellule musculaire cardiaque d'un Agneau.

Fig. 3. — La cuticule présente de petites aspérités.

Fig. 4. — État cilié de la cuticule.

Fig. 5.— Coupe d'un *Sarcocystis* isolé d'une fibre musculaire cardiaque. Cils à la surface du kyste.

Fig. 6. — Coupe transversale d'une fibre musculaire striée parasitée d'un œsophage d'Agneau. Cuticule plus épaisse que précédemment et lisse.

Fig. 7. — Aspect cilié de la cuticule d'un kyste moyennement développé. — *f*, corps falciformes ; *sc*, cellules sous-cuticulaires.

Fig. 8. — Cuticule avec ponctuation à la base des bâtonnets.

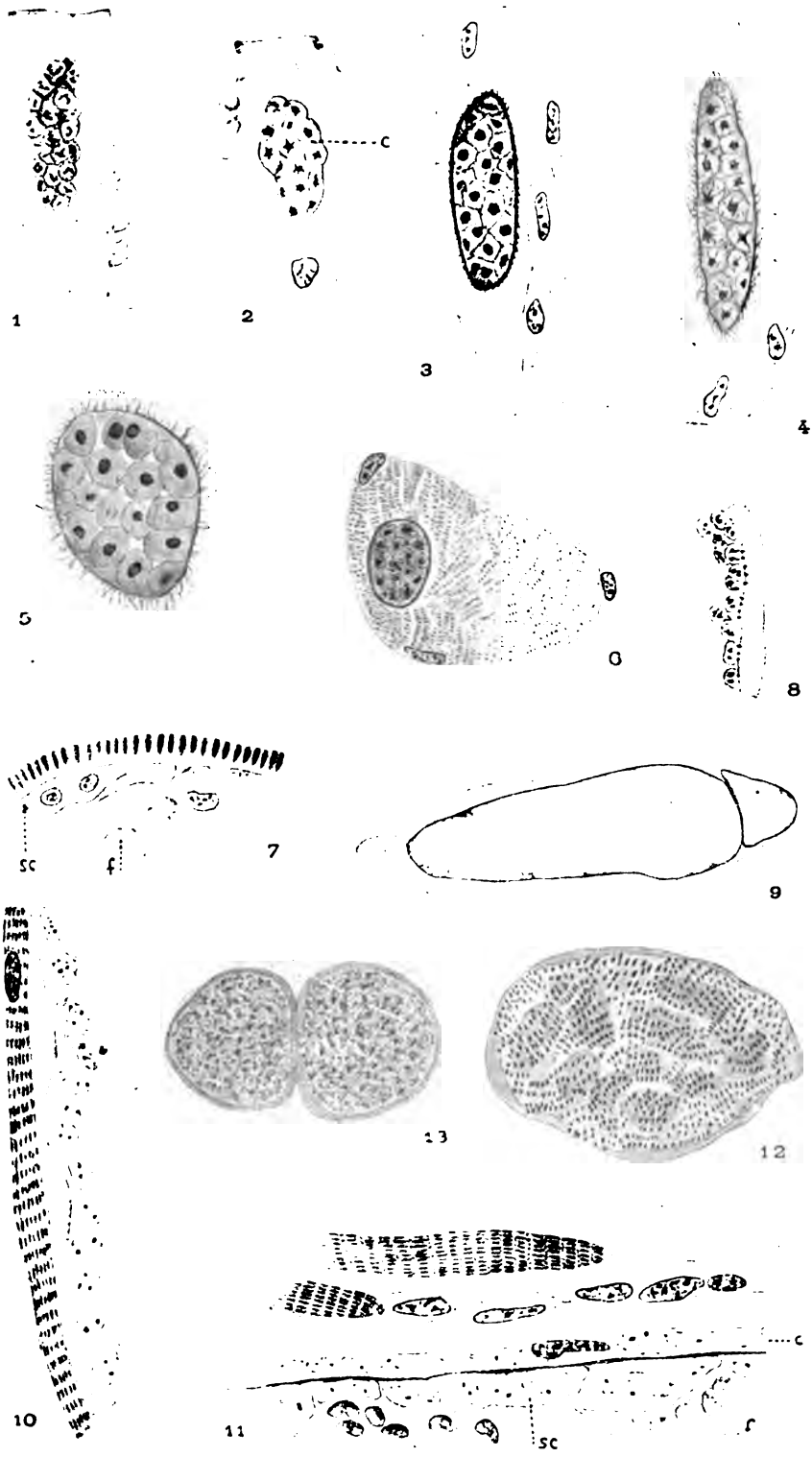
Fig. 9.— Demi-schématique, montrant les rapports entre la striation de la fibre musculaire et les dimensions du parasite.

Fig. 10. — Cuticule d'épaisseur inégale, sans modification de la fibre musculaire.

Fig. 11. — Coupe d'un gros kyste. — *c*, cuticule ; *conj.*, couche conjonctive anhiste ; *f*, corps falciformes ; *m*, fibre musculaire dégénérée avec noyaux ; *sc*, cellules sous-cuticulaires.

Fig. 12. — Vue en surface, dans une coupe transversale de fibre musculaire, d'une cuticule de parasite à un stade de striation comparable à la figure 7.

Fig. 13. — Deux kystes dans une même fibre musculaire.




ÉVOLUTION DE LA CUTICULE DE *SARCOCYSTIS TENELLA*

D'après Ferret.

# ÉTAT ACTUEL
# DE LA QUESTION DU FAVUS HUMAIN

PAR

**Le Dr Paul NÉE**

Ancien interne des hôpitaux de Rennes

Le favus a attiré, à des reprises différentes, l'attention des dermatologistes; des découvertes, suivies de controverses ardentes, ont marqué dans son histoire des étapes isolées; car l'enthousiasme, que suscitait ce sujet particulièrement intéressant, semblait amener à sa suite une réaction fâcheuse d'oubli. Actuellement, les résultats de ces études successives se trouvent épars dans de très nombreux ouvrages; aussi avons-nous pensé faire œuvre utile en condensant et en groupant, dans une monographie, les documents qui peuvent mettre en relief l'intérêt que présente cette affection, et aussi qui peuvent faciliter les recherches ultérieures.

Nous ne nous sommes pas proposé de faire seulement une étude complète du favus, mais surtout de montrer *ce qu'est le favus actuellement* et par quelles vicissitudes il a dû passer pour arriver à ce degré. Voilà le but de notre œuvre. Aussi avons-nous dû rappeler au début les grandes lignes de l'histoire du favus, afin de pouvoir mieux faire ressortir l'état actuel de la question et montrer l'enchaînement des progrès accomplis. Nous diviserons donc notre sujet en deux parties : la partie scientifique et la partie clinique.

## PARTIE SCIENTIFIQUE

### I. — De l'Antiquité à 1839.

Le mot *favus*, par lequel les Romains désignaient le rayon de miel, sert aujourd'hui à désigner une dermatomycose ayant pour siège principal le cuir chevelu, caractérisée extérieurement par des croûtes de couleur jaune soufre, dont l'aspect rappelle les godets ou alvéoles où les Abeilles déposent leur miel.

Depuis l'antiquité grecque jusqu'au commencement du dix-neuvième siècle,on a fait de vains efforts pour distinguer les affections croûteuses et squameuses du cuir chevelu. Les Grecs désignaient communément, par le mot latin *porrigo* (crasse de la tête, teigne) cet ensemble d'affections. Celse, un médecin célèbre du siècle d'Auguste, appelait *favus* toutes les affections du cuir chevelu accompagnées d'exsudat plus ou moins comparable au miel (d'après Besnier et Doyon).

Les Arabes ont décrit deux sortes d'affections contagieuses entraînant la chute des cheveux, l'une humide, l'autre sèche, qui est notre favus actuel.

En 1363, un français, Guy de Chauliac, appela *tinea ficosa* et *tinea lupinosa* deux sortes de teignes parmi les cinq qu'il décrivait. Ces deux variétés étaient du favus. Le mot *lupinosa*, employé souvent depuis cet auteur, vient de ce que les croûtes sèches circulaires du favus présentent une dépression centrale les faisant ressembler aux semences du Lupin.

Quant au mot *teigne*, qui désignait toute maladie rongeante, causée par une humeur mauvaise qui s'exhale de la tête en détruisant les cheveux, on reconnut que cette dénomination s'appliquait particulièrement au favus. Aussi un français, Lorry (1726-1783), donna-t-il le nom de *teigne vraie*, *tinea vera*, à l'espèce de teigne qui est notre favus. Cette appellation, acceptée et publiée par Murray en 1782, semblait devoir persister, quand vint Alibert.

Nous arrivons au moment où l'on sépare les maladies de la peau des autres branches de la médecine, et où l'on réserve l'hôpital Saint-Louis à l'étude et au traitement des malades atteints d'affections cutanées. Alibert (1776-1837) fit ses débuts, en 1803, dans cette spécialité toute nouvelle et, grâce à son talent d'observateur, il retira de ses travaux une grande gloire. Tout d'abord, n'admettant pas les opinions de Lorry et Murray, il réunit malheureusement, sous le nom de *teigne*, toutes les maladies du cuir chevelu en donnant, toutefois, le nom de *tinea favosa* à notre favus.

Alibert eut l'idée remarquable de rapprocher la teigne de la gale, comme étant deux affections parasitaires causées par un agent extrinsèque; de plus, il ne considéra pas la *tinea favosa* comme pustuleuse, les godets apparaissant, à ses yeux clairvoyants, comme une production particulière, spéciale à l'affection.

D'autre part, après la description du *scabies capitis favosa* par le viennois Plenck en 1776, Willan, d'Édimbourg (1757-1812), rangeant les teignes dans les maladies pustuleuses avec la dénomination de porrigo, appela *porrigo lupinosa* ce qu'Alibert appelait la teigne faveuse. Son élève, Bateman, popularisa son œuvre.

Alors Biett, attaché à Saint-Louis (1784-1840), dans son voyage en Angleterre, apprend ces doctrines nouvelles et, les transformant quelque peu, revient faire opposition à Alibert. Comme Willan et Bateman, il considère à tort le favus comme pustuleux; mais, comme Lorry, il l'appelle *tinea vera* pour le distinguer des autres teignes et de plus *favosa*, comme Alibert. De cette teigne faveuse de Biett, on n'a retranché depuis que le *porrigo scutulata*, qui est l'herpès tonsurant.

Mahon combattit la croyance à la nature pustuleuse du favus en 1829 et, en même temps, annonça la contagion de cette affection.

En 1835, d'après Rayer, il n'y avait plus qu'une teigne proprement dite, comme l'avait pensé Lorry: le favus. A cette époque, on donnait comme siège à cette affection les bulbes pilaires, parce que l'épilation, le mode de traitement trouvé par Mahon, guérissait la maladie. Un grand nombre d'observateurs avaient, comme Mahon, cherché en vain des pustules au début de la formation des croûtes faviques; aussi les théories de Willan et de Bateman, à ce sujet, cessaient d'avoir cours.

Peu après, Baudelocque, en 1831, expliqua la vraie nature de *la matière faveuse*; pour lui, il s'agissait simplement d'une sécrétion du follicule pilifère modifié par la maladie. Mais il y avait, vraiment, des pustules mélangées aux concrétions faviques; ces pustules n'appartenaient pas au favus; elles ne pouvaient provenir que d'une cause infectieuse surajoutée au favus.

## II. — Découverte du parasite du favus.

Nous arrivons en 1839 : le favus est considéré, à cette époque, comme une lésion de sécrétion et toujours il représente la seule teigne. Cette date ouvre une ère nouvelle dans l'histoire du favus par la découverte de la nature parasitaire de cette affection. Cette découverte se préparait déjà depuis quelques années; car, en 1835, Bassi et Balsamo avaient reconnu que des Champignons, fixés à la

surface du corps des Vers-à-soie, déterminaient une maladie chez ces Insectes; on pouvait déjà conclure qu'un Champignon pouvait être la cause et l'agent de propagation d'une affection des tissus animaux. Schönlein, de Zurich, adapte alors à l'étude du favus les procédés récents d'histologie qui naissaient du perfectionnement du microscope; d'après ses recherches, entreprises à son laboratoire de l'hôpital de Zurich, il écrit dans les *Archives* de Müller : *die ersten Versuche liessen keinen Zweifel über die Pilz-Natur der sogenannten Pusteln*. Pour Schönlein, le favus est dû à un parasite végétal et il en figure les éléments constitutifs; cependant sa note sur le *porrigo lupinosa* tient à peine une page et il n'attribue pas d'importance à sa découverte. Les auteurs qui, les premiers, contrôlent les travaux de Schönlein : Remak, en 1840, à Berlin, de même Langenbeck la même année, donnent également très peu de détails, en Allemagne, sur cette découverte qu'ils considèrent comme une simple curiosité.

Le micrographe Gruby, en 1841, vient lire, à l'Académie des sciences de Paris, son *Mémoire sur une végétation qui constitue la vraie teigne*. Quelque temps après, il se défend de bonne foi de connaître les travaux de Schönlein sur le sujet, avant d'avoir accompli ses travaux personnels. Dans ce mémoire, après avoir exposé l'insuffisance des caractères connus jusqu'alors du favus pour faire un diagnostic certain, c'est-à-dire la forme des croûtes, la contagiosité seulement probable, l'odeur inconstante, il décrit un *caractère constant et net,* c'est le caractère végétal, que montre le microscope et qui est hors de doute; il indique la technique à suivre pour voir ce végétal: « on met, dit-il, une parcelle de croûte dans l'eau, on la délaye, on l'applique entre deux lames de verre et on l'observe avec le grossissement linéaire 300. On voit des corpuscules et des filaments... » Il décrit aussi la constitution de la croûte favique et même donne des détails remarquables comme celui-ci: « la croûte est enveloppée dans des cellules d'épiderme, bien plus nombreuses sur la partie aérienne que cutanée », ou encore : « à la périphérie de la croûte, on trouve la substance amorphe et les racines; au centre, la ramification... » Il trouve des granules, qui semblent des produits de la plante servant à la propagation de l'affection comme du parasite. La nature végétale du favus étant reconnue, il considère sa contagiosité comme beau-

coup plus probable. Il localise sa plante dans le tissu de l'épiderme et il reconnaît que ce Mycoderme se propage entre les cellules.

Peu après, la même année, Gruby, dans une nouvelle note à l'Académie *Sur les Mycodermes qui constituent la teigne faveuse*, complète ses premières indications et explique les différences de ses trouvailles avec celles de Schönlein : « Schönlein, dit-il, voyait une végétation sur une pustule ; or les pustules ne sont rien dans cette affection ; les croûtes ne sont qu'une agglomération de Mycodermes. »

Enfin, Gruby fait des expériences d'inoculation pour prouver la nature contagieuse du favus, non seulement de l'Homme à l'Homme, mais aussi de l'Homme aux animaux.

Schönlein appelle son parasite du favus *Oïdium* et c'est Remak, en 1845, qui l'appelle *Achorion Schönleini; Achorion*, parce que le double contour de l'enveloppe des cellules mycéliennes est peu visible. Nous savons, aujourd'hui, que le protoplasma du parasite est éolorable, au contraire de son enveloppe cellulosique.

L'étiologie du favus connue, les moyens de diagnostic et de traitement basés sur la nature parasitaire de l'affection font de rapides progrès.

L'œuvre de Gruby fut poursuivie par Bazin, mais plus spécialement au point de vue clinique ; nous en parlerons dans la deuxième partie de notre travail.

## III. — L'Achorion, seul parasite du favus jusqu'en 1851.

Schönlein et Gruby détruisent cette opinion, alors courante, que les croûtes faviques étaient des produits de dépuration de l'organisme malade, une décharge fluxionnaire, soit provisoire, quand elle cessait au moment de la puberté, soit permanente, soit héréditaire.

Schönlein, Remak et Gruby ne réussissent pas à cultiver le parasite du favus ; cependant déjà Schönlein considère son végétal comme un Champignon. C'était un Champignon aussi qu'on venait de découvrir sur le corps des Vers-à-soie et l'on n'admettait pas que des végétaux, autres que les Algues et les Champignons, pûssent vivre en parasites sur le corps des ani maux vivants. On range bientôt le

Champignon du favus dans la division des Arthrosporés, la tribu des Oïdiés et le genre *Achorion*, sans toutefois connaître encore les rapports de ce parasite avec les autres Moisissures. A cette époque, la classification des Champignons est très compliquée; les divisions et subdivisions abondent et cependant l'*Achorion Schönleini* est considéré comme une espèce distincte et unique.

Bientôt, la confusion des Champignons devient évidente; on s'aperçoit, en 1851, qu'un même Champignon peut se voir sous des formes différentes; on rattache l'*Achorion* aux Moisissures; on considère que divers Champignons peuvent donner le favus. Ainsi la question parasitaire du favus se complique par ces théories nouvelles et la découverte des favus animaux vient la compliquer davantage. Nous allons, d'abord, régler ce point des favus animaux.

## IV. — Les favus animaux.

C'est Jacquetant, de Lyon, qui signale le premier, dans sa thèse de 1847, la présence du favus chez les animaux ; il s'agit de deux Chats qui jouaient avec des enfants faviques.

Peu après, Draper, un médecin de New-York, observant des Souris malades, remarque des croûtes faviformes sur la tête et les membres antérieurs de ces animaux ; il abandonne à un Chat les Souris prises au piège et le Chat présente, peu de jours après, les mêmes croûtes au-dessus de l'œil. Plus tard, deux enfants de la maison, qui jouaient avec le Chat, présentent également du favus au niveau de l'épaule, de la face et de la cuisse. Robin retrouve l'*Achorion Schönleini* dans ces croûtes de *porrigo favosa*.

### A. — FAVUS DES MURIDIENS.

En 1864, Anderson présente plusieurs observations de Souris faveuses, transmettant cette affection à un Chien et à des enfants.

En 1873, Rodet remarque trois cas de favus chez les habitants d'une maison où il avait recueilli de nombreuses Souris faviques.

La même année et deux ans plus tard, Horand raconte diverses histoires de contagion du favus des Rats et des Souris à l'Homme; ses observations personnelles sont précises.

A Lyon, le favus de la Souris est signalé par Poncet, Mollière,

Tripier et d'autres. Citons seulement le cas, rapporté par Saint-Cyr, de la contagion d'une chambrée à l'École vétérinaire de Lyon par des Souris faveuses, trouvées dans le placard à linge.

A Paris, le favus de la Souris est observé par Mégnin d'abord.

Enfin les observations de Quincke, en 1887, et plus tard celles de Bodin viennent s'ajouter à la liste déjà longue.

On remarque vite que les animaux les plus prédisposés au favus sont le Rat et la Souris, et même cette affection est quelquefois tellement dangereuse qu'elle détermine leur mort.

Puisque le parasite du favus de la Souris se rencontre quelquefois dans les lésions de favus chez l'Homme, nous le décrirons sommairement à la suite du parasite proprement humain.

### B. — FAVUS DU CHIEN.

Le Chien est moins susceptible au favus que le Chat; cependant, Saint-Cyr signale le favus chez des Chiens qui fréquentaient des Chats. Trasbot, en 1871, le signale aussi chez une Chienne ratière et il remarque que les petits de cette Chienne présentent des godets faviques autour de l'ombilic.

Andrew Buckanan signale le favus du Chien en 1872. De même, Siedamgrotzki en 1874.

Cadiot observe, en 1889, le favus chez un Chien non ratier; d'après l'auteur, il aurait été contaminé par la tondeuse.

Schervel, en 1892, raconte la contagion de deux jeunes filles par les deux Chiens de la maison; à noter que, dans cette maison, on trouve des Souris faviques et Unna trouve, dans leurs lésions, l'*Achorion euthythrix*.

Nocard isole le Champignon du favus du Chien de Cadiot; il ensemence, sur divers milieux, les poussières prises à la partie profonde de la croûte épaisse des godets, il trouve toujours l'*Achorion* et il pose la question de savoir si cet *Achorion* est identique à celui que l'on trouve dans les lésions du favus humain, ou bien s'il est une variété de cette espèce de Champignons faviques. Sabrazès observe ces cultures de Nocard et, après avoir fait des inoculations à l'Homme et aux animaux, il dispose Cadiot à faire des réserves sur la diversité d'espèces de Champignons capables de créer le favus du Chien.

Enfin Sabrazès conclut, après de sérieuses recherches entrepri-

ses avec Costantin, à l'existence d'un Champignon spécial, mais voisin de l'*Achorion Schönleini*, dans les godets faviques du Chien : c'est l'*Oospora canina* Costantin et Sabrazès, nettement défini, capable de se développer sur l'Homme et que nous décrirons avec le parasite du favus muridien.

### C. — AUTRES FAVUS ANIMAUX.

Le favus est signalé chez le Lapin par Mourrand, Récordon, Mégnin, Saint-Cyr, Köbner: ce favus, ainsi que celui du Chat, est probablement d'origine muridienne. Köbner réussit à inoculer l'*Achorion* humain au Cobaye. Quant aux animaux de l'espèce bovine et chevaline, ils ne sont que très exceptionnellement atteints de favus, au contraire de la trichophytie, d'après Saint-Cyr; d'autre part, d'après Neumann, de Toulouse, 1892, les vétérinaires pensent que le Cheval et le Bœuf sont réfractaires à l'*Achorion* humain.

### D. — LE PSEUDO-FAVUS DES POULES.

On a cru longtemps que la Poule avait son favus : Gerlach, en 1859, reconnaît que l'affection dite *crête blanche* chez la Volaille, particulièrement fréquente chez le Coq et le Poulet, est de nature parasitaire; dans les squames, il découvre au microscope un mycélium et des spores.

Cette découverte est confirmée par Leisering, en 1864. Puis Müller raconte un cas de contagion de favus à la Poule et Rivolta décrit le favus des Poules.

En 1881, Mégnin remarque de fines Moisissures blanches sur la crête d'un Coq; de simples lavages suffisent à les détacher; mais elles ne tardent pas à réapparaître. A l'autopsie, il trouve l'épiderme envahi par une production farineuse et le Champignon lui paraît pulluler exclusivement à la surface et entre les lames de l'épiderme. Au microscope, il reconnaît un mycélium fin, court et tortueux avec des spores. Il considère d'abord ce Champignon comme voisin de l'*Achorion Schönleini* et de l'*Oïdium albicans*, identique à celui trouvé par Rivolta, et lui donne le nom d'*Epidermophyton gallinae*.

Zürn émet la même opinion que Mégnin. Puis Schültz, après avoir cultivé ce Champignon sur divers milieux et l'avoir étudié

au microscope, le classe dans le genre *Torula*. Plus tard, en 1890, il ne peut inoculer cette affection qu'à des Poules.

Neumann, dans une note à la Société de biologie du 3 avril 1886, identifie la dermatomycose de la tête et du cou des Poules au favus de l'Homme; pour lui, il s'agit de la même affection et du même parasite; il base son affirmation sur l'identité de la morphologie des lésions occasionnées par des inoculations de favus; ainsi il inocule son favus de la Poule à un Chien et le favus de l'Homme à un autre Chien; il constate que les lésions obtenues sont identiques, au point de vue clinique. Cependant il n'est pas possible d'admettre, sans plus de preuves, les conclusions de Neumann.

Mégnin, dans cette même séance fait part de ses travaux sur ce sujet; il reconnaît deux sortes de « teignes » chez les Poules: l'une, la vraie teigne faveuse, est due au Champignon favique; l'autre, dont l'aspect de lait de chaux fait penser à un pityriasis épais, est due à l'*Epidermophyton gallinae*.

Neumann, le 1er mai 1886, répond que l'on a observé, en Allemagne et en Italie, le favus des Poules sous cette forme pityriasique et qu'il ne faut pas s'étonner de ne pas trouver de godets sur la crête, puisque la présence de poils est nécessaire à leur formation.

Quelque temps après, Duclaux isole et étudie le parasite de Mégnin, en le cultivant sur la gélatine; pour lui, l'aspect seul de cette culture, qui ne présente pas de godets, suffit à écarter toute idée de possibilité de présence de l'*Achorion Schönleini*; d'ailleurs, il fait remarquer le caractère spécial de la culture d'*Epidermophyton* sur la gélatine : il s'écoule, en effet, un liquide de couleur jus de groseille, si l'on brise sa partie superficielle à aspect neigeux.

C'est alors qu'arrive Sabrazès : il recueille des squames d'un Coq atteint de cette affection; il les sème sur des plaques de gélose et, après étude, il conclut que cette teigne est réellement du favus; mais que le parasite en est bien l'*Epidermophyton*, différent de l'*Achorion Schönleini* par l'aspect de ses cultures, sa situation dans la classification botanique et le résultat de ses inoculations.

A la suite des belles recherches de Matruchot et Dassonville, en 1899, l'*Epidermophyton* qui n'a jamais été trouvé, semble-t-il, dans les lésions faviques humaines, reste maintenant le *Lophophyton gallinae* de la médecine vétérinaire; ce parasite détermine, chez la Poule, une sorte de trichophytie qu'on appelle la lophophy-

tie. Le *Lophophyton* Matruchot et Dassonville des Gallinacés ne s'observe pas chez les Mammifères et ne provoque que des lésions épidermiques superficielles; il se rattache à la famille des Gymnoascées parmi les Ascomycètes.

Sabrazès prétendait, cependant, avoir inoculé avec succès à la Poule le favus humain, en frottant la crête préalablement grattée avec des débris de godet. D'autre part, est-ce bien du favus, cette lésion observée, en janvier 1897, par Campana chez un Coq? Ce Coq semblait présenter, depuis huit mois, de véritables godets faviques et le microscope semblait montrer les éléments de l'*Achorion*.

## V. — Pluralité parasitaire du favus.

*Préliminaires.* — En 1851, les frères Tulasne démontrent qu'une même espèce de Champignons peut fructifier sous des formes variées, suivant les circonstances. C'est la théorie du polymorphisme qui prend déjà naissance; la forme de l'organe de fructification ne peut suffire à caractériser l'espèce et, pour frapper l'esprit de leurs contemporains, les frères Tulasne ne peuvent imaginer rien de mieux que l'image de la transformation de la Chenille en Papillon. Cette théorie nouvelle est bien séduisante pour les mycologues; aussi leurs premiers travaux sur la parasitologie du favus, comme d'ailleurs des autres teignes, non contrôlés par une méthode de technique rigoureuse, ne tardent pas à ressentir les effets de l'imagination.

Le favus humain peut-il être causé par d'autres végétaux que le parasite connu déjà? Les premières recherches sur ce sujet furent d'autant plus laborieuses qu'à cette époque l'on n'osait ajouter foi à la réalité des images fournies par le microscope et que la méthode des cultures pures, si nécessaire aux études mycologiques approfondies, était encore à trouver.

Hebra, en 1854, puis Lowe comparent les Champignons des teignes aux Moisissures communes. Hallier et Baumgarten rattachent l'*Achorion* au *Penicillium*; Hoffmann au *Mucor*. Cependant, d'autres auteurs de l'époque ne reconnaissent, dans le *Penicillium* et le *Mucor*, que des impuretés de culture.

Grawitz, tout d'abord, en 1870, en Allemagne, veut identifier le parasite de Schönlein au Champignon de l'herpès tonsurant, à

celui du pityriasis versicolor, à celui du muguet, au *Mycoderma vini*; ces divers Champignons ne sont d'abord, pour lui, que des modalités différentes de l'*Oïdium lactis*. Mais, poursuivant ses études, il reconnaît lui-même son erreur, qui s'explique par la variété des modes de fructification que l'on peut rencontrer chez les Champignons, et aussi par les fructifications concomitantes de Champignons communs, mêlés à l'*Achorion* en culture impure. En 1886, Grawitz trouve cependant, le premier, le procédé des cultures pures et il retire du favus un Champignon susceptible de reproduire des godets jaune soufre sur l'Homme.

Au même moment, en 1886, Duclaux et Verujski montrent que le Champignon du favus est bien différent de celui de la trichophytie.

C'est en 1886 que commence véritablement l'époque de la multiplicité parasitaire du favus; car, si avant cette date l'on identifiait le parasite du favus aux Moisissures communes, on ne trouvait pas, dans les lésions faviques, deux Champignons distincts l'un de l'autre.

*La question de la multiplicité proprement dite du favus se pose.* — Quincke, en 1886, fait la découverte des variétés d'Achorion $\alpha$, $\beta$ et $\gamma$; il oriente les idées vers la pluralité de Champignons faviques; il signale, comme preuve de ces espèces diverses, des différences dans la culture, dans l'habitat, dans le résultat de l'inoculation. Mais, alors qu'il ne trouve son Champignon $\gamma$ que dans les régions poilues, en association avec $\beta$, Fabry trouve le Champignon $\gamma$ dans les parties glabres.

Elsenberg, en 1889, retrouve la symbiose de $\beta$ et de $\gamma$ de Quincke; mais, en 1890, il ne reconnaît qu'un seul Champignon et explique les divers aspects qu'il peut prendre par de légères différences dans la composition des milieux de culture. Il devient alors un adepte de la théorie de l'unicité parasitaire du favus.

*Y a-t-il pluralité ou unicité parasitaire favique?* — En 1889, Jadassohn ne trouve, à Vienne, qu'un seul et même Champignon favique.

Král qui, en 1889, trouvait six Champignons de favus, les ramène tous à un seul, dès 1891. Mibelli et Marianelli, en Italie, aboutissent aux mêmes conclusions: de même Pick, qui hésitait deux ans auparavant.

C'est la réaction à la suite des idées de pluralité parasitaire de Quincke et l'on se trouve alors tant poussé vers l'unicité du favus

que Désir de Fortunet et Courmont, à Lyon, en 1890, ne voient dans le favus de la Souris que l'*Achorion Schönleini* lui-même.

En 1890, Dubreuilh et Sabrazès ne trouvent qu'un seul Champignon, sur sept cas de cultures du favus et ce Champignon est de même aspect que celui trouvé par Král et Mibelli dans un godet de favus humain.

La théorie de la pluralité des Champignons faviques commence à échouer, depuis que Quincke lui-même renonce à prouver l'existence de sa variété $\alpha$ et associe ses deux autres variétés $\beta$ et $\gamma$. C'est alors qu'apparaît la doctrine de Unna et de Frank, concluant à la pluralité des Champignons faviques.

Unna et Frank, travaillant ensemble, annoncent d'abord l'existence de trois sortes de Champignons du favus; l'espèce 1 et l'espèce 3 sont vérifiées par Willan; quoique évoluant, d'après leurs auteurs, chez un même individu et dans une même région, ces deux espèces se distinguent toujours l'une de l'autre : ainsi les godets du favus 3 sont couleur jaune soufre, tandis que ceux du favus 1 sont gris jaune; les godets du favus 3 sont plus nombreux, plus arrondis, moins adhérents et moins friables que ceux du favus 1, et la réaction inflammatoire est plus marquée dans l'espèce 1 que dans l'espèce 3. L'espèce 2 de Unna donne, d'après son auteur, des godets sur le Cobaye et la Souris, mais pas sur l'Homme.

La première espèce s'appelle *euthythrix*, la deuxième *dikroon*, la troisième *atakton*.

En 1892, Unna et Frank annoncent la découverte d'espèces nouvelles de parasites du favus ; puis Neebe, la même année, ajoute sept nouveaux Champignons du favus à la liste de Unna.

Neebe et Unna, quelques mois plus tard, veulent caractériser le genre *Achorion* et ils décrivent diverses espèces appartenant à ce genre; leurs procédés de technique sont beaucoup plus compliqués et moins sûrs que les procédés actuels; ces auteurs décrivent longuement les caractères morphologiques de chaque espèce.

Pour Unna et Neebe, il y a autant de sortes de favus que de peuples; cependant Král, dans ses recherches à Cagliari, à Bordeaux, à Pise, à Leipzig, déclare ne trouver qu'un seul et même Champignon. Il est évident que Neebe et Unna n'ont pas vérifié suffisamment l'exactitude de leurs travaux; ils auraient sûrement changé d'opinion, s'ils avaient, comme l'avait fait Frank pour ses travaux

avec Unna, par une série d'ensemencements parallèles sur divers milieux et des inoculations diverses, cherché à compléter leurs premières données.

*La théorie de l'unicité l'emporte.* — Aussi la théorie de Neebe et Unna est-elle vivement combattue. Sabrazès, étudiant à nouveau dix-huit cas de favus humain spontané, ne trouve qu'un seul et même Champignon.

Plaut, de Leipzig, combat aussi, en 1892, la théorie de la pluralité favique. Le Champignon qu'il isole répond, d'après lui, à celui de Král, à celui de Grawitz de 1886, de Quincke de 1887 (Champignon V), de Munnich de 1888, d'Elsenberg de 1889. Pour lui, les différences de détail tiennent à la concentration, à la réaction différente du terrain nutritif. Il rappelle, à l'appui de la théorie uniciste, l'analogie de ce qui se passe chez les végétaux inférieurs : l'aspect des cultures du muguet, par exemple, varie suivant la composition du terrain nutritif. Il rappelle aussi que certains Bacilles perdent la faculté de produire des spores et transmettent cette anomalie héréditairement. Il faut remarquer, en effet, qu'une légère différence dans les conditions de culture, soit dans le degré de température, soit dans la quantité ou l'âge de la graine favique, soit dans la composition du milieu ou dans le mode d'ensemencement, retentit sur l'évolution de l'*Achorion*. En déterminant expérimentalement ces modifications dans la vie du parasite, Sabrazès montre des modifications du Champignon. Král écrit à Sabrazès : « soit une seule spore d'*Achorion* réensemencée pendant longtemps et cultivée à des températures variées, on aperçoit, à la périphérie, des végétations un peu différentes du premier type et, si on ensemence ces points-là, ils conservent l'aspect des points qui leur ont donné naissance. » Cependant Sabrazès, tout en admettant ce pléomorphisme, croit que l'on peut conserver en dehors de l'*Achorion Schönleini* l'*euthytrix* et l'*atakton* d'Unna.

Quant à Sabouraud, il n'a jamais trouvé qu'une seule et même espèce de Champignon favique; aussi ne peut-il croire à la multiplicité parasitaire d'Unna. Cependant il avoue que ses recherches personnelles ne sont pas encore assez nombreuses. Il base son appréciation sur ce qu'un même milieu chimique n'est pas suffisant à la persistance d'un même aspect de culture d'un même échantillon favique; car de multiples conditions interviennent

pour faire varier la culture. Il va plus loin : pour lui, le favus du Chien est peut-être réductible aux trichophyties et le favus de la Souris de Bodin n'est peut-être causé que par l'*Achorion Schönleini*. Sabouraud enfin, non seulement réduit à un type le parasite causal du favus, mais encore il le classe tout près des *Trichophyton*, comme un proche parent.

En 1893, Sabouraud découvre une diversité d'espèces de *Trichophyton* et autant de formes cliniques que d'espèces. Alors, sous l'influence de cette découverte, la question de la pluralité favique revient à l'ordre du jour et Bodin publie ses travaux sur ce sujet, en 1894 : après examen de cinquante cas de favus, il conclut à la pluralité parasitaire, comme pour les *Trichophyton*; mais, au contraire de ces derniers, à l'unité au point de vue clinique. Cependant, quand Bodin parle de pluralité parasitaire, il dit bien qu'il s'agit plutôt de variétés d'une même espèce que d'espèces entièrement séparées et irréductibles. Il explique ses conclusions : il y a unité clinique; en effet, pour créer des espèces cliniques nettement séparées, il faudrait des lésions élémentaires distinctes par leurs caractères fondamentaux; or on ne trouve, pour différencier ces espèces cliniques, que des caractères accessoires de nombre, d'étendue, d'intensité des lésions; même dans le favus sans favus, le cheveu favique est constant, invariable, même sans le microscope. Au microscope, on retrouve les caractères fondamentaux invariables du parasite, malgré l'irrégularité apparente de la disposition du mycélium et des spores; aussi le microscope ne prouve pas la pluralité parasitaire; il faut chercher la preuve de celle-ci dans les cultures. Bodin, convaincu de l'importance du milieu nutritif, mise en évidence par Raulin dans ses études sur l'*Aspergillus*, recherche un milieu de culture suffisamment favorable au développement du Champignon et, de plus, toujours chimiquement identique à lui-même et assez facile à préparer. Dans ses cultures sur la pomme de terre, l'agar ordinaire et l'agar peptonisé à 5/100, il croit reconnaître d'abord une pluralité d'*Achorion*, puis sept, puis seulement cinq types divers, dont un plus fréquent que les autres, l'*Achorion* de Král. Cependant, il observe que ces divers types ont une même forme conidienne de reproduction, une même affinité pour les substances nutritives et un même mode de développement en culture. Ce travail de

Bodin ne semble pas mettre en opposition complète les partisans de l'unicité et de la pluricité du favus humain; car, pour lui déjà, les divers favus sont des variétés d'une même espèce.

D'autre part, Sabrazès, après avoir découvert le favus du Chien avec Costantin, considère les divers favus animaux comme venant d'une même souche et devenus seulement, peu à peu, irréductibles les uns aux autres par suite de l'adaptation à l'animal.

Remarquons que, longtemps auparavant, Bazin avait dit que l'*Achorion* en passant d'un animal à un autre, pouvait varier un peu, sans toutefois se transformer d'une espèce dans une autre. Sans être obligé de faire remonter l'origine des diverses espèces de favus à l'une quelconque d'entre elles, muridienne par exemple, comme le voulait Busquet, en 1892, sous prétexte que les cas de contagion par les Rats et les Souris sont très communs et que le Champignon favique cultive particulièrement bien sur ces animaux, on explique clairement maintenant les divers aspects que peut prendre l'*Achorion* dans les cultures, par la théorie du polymorphisme émise déjà en France, en 1851, par les frères Tulasne que nous avons cités plus haut et reprise, peu après, par Berkeley en Angleterre, de Bary en Allemagne, puis par Bodin en 1900, à l'occasion du *Microsporum* du Cheval et aussi, la même année, par Beauverie.

Remarquons que le polymorphisme a créé, à l'origine, la théorie de la multiplicité du favus et, finalement, a été le point de départ de la théorie de l'unicité du favus.

La question des favus trichophytoïdes nous amènera à faire une dernière considération sur la question de l'unicité et de la pluralité favique.

## VI. — Le polymorphisme du favus.

Nous pouvons rapprocher le polymorphisme des Champignons de celui des Bactéries que Nägeli, Zopf, Metshnikov, Guignard et Charrin et aussi Pasteur ont les premiers observé : il est bien établi que les Bactéries ont un aspect variable, suivant le milieu où elles vivent et suivant leur âge. Bien plus, le polymorphisme est une condition nécessaire à l'Évolution; car tous les êtres ont besoin, pour subsister dans leur milieu non immuable, de se

transformer continuellement, de s'adapter aux conditions nouvelles de vie qui résultent de ce mouvement perpétuel.

Des Botanistes de grande réputation ont émis les mêmes idées que les frères Tulasne; de Bary a montré que des organes reproducteurs divers pouvaient se montrer chez un même Champignon, si l'on suivait son évolution, étape par étape.

Mibelli qui, en 1891, ne trouvait qu'un seul Champignon favique, recommandait de prendre garde, afin de ne pas se tromper, à la variété morphologique de l'*Achorion* que pouvait causer une différence d'âge ou de composition de culture; il semblait donc admettre le polymorphisme du Champignon.

Sabrazès reconnaissait, en 1892, que l'origine et la quantité de la semence, son passage sur divers terrains, les conditions de température, de sécheresse, du milieu, d'aération même, changent la physionomie des cultures.

Biro, en 1893, attribue au polymorphisme la différence qui existe entre les Champignons faviques de Quincke, de Král, de Plaut, de Mibelli, de Frank, d'Unna et de Quinquaud. De plus, il annonce que, si l'on reporte sur le même terrain de culture, un certain nombre de fois, des Champignons faviques paraissant différents, ils perdent peu à peu ces caractères propres qui servaient à les distinguer, et s'accommodent enfin au terrain de culture; donc il n'y a pas de motif pour admettre la pluralité favique.

Tishutkin, en 1894, regarde comme insuffisantes les variations d'aspect de l'*Achorion* en culture pour que l'on puisse admettre diverses espèces de ce Champignon, d'autant plus qu'il a reconnu lui-même que l'*Achorion* peut garder, pendant plusieurs générations, les caractères particuliers acquis dans certaines cultures.

Enfin Truffi, en 1900, ne trouve qu'un seul parasite du favus, mais doué d'un remarquable polymorphisme.

Dans le polymorphisme des Champignons il y a deux choses à envisager, d'après Bodin: d'abord, tout changement de conditions de culture conduit à une variation d'aspect du Champignon. Il faut, en effet, que ce végétal, comme le font tous les autres, s'adapte à son milieu légèrement transformé, non complètement inapte à le nourrir; d'ailleurs, l'expérience prouve qu'il en est ainsi; de nombreux Mycologues, depuis la méthode des cultures pures, ont observé la variation du Champignon parallèlement à la variation du milieu.

L'autre point, concernant le polymorphisme, sur lequel insiste Bodin, est celui-ci : la forme nouvelle de Champignon, qui résulte d'une longue culture sur un terrain spécial, peut devenir tellement fixe qu'il est parfois impossible d'obtenir sa retransformation en forme identique à celle du début de l'expérience. Notons cependant que, dans d'autres cas, on a pu réobtenir le type premier par le retour aux conditions primitives. Si donc l'*Achorion* se présente sous diverses formes, on peut contester la réalité des espèces diverses ; on doit chercher à ramener ces espèces à un type primitif et, quand même on n'y parviendrait pas, on ne serait pas encore en droit de conclure à la pluralité parasitaire du favus ; car le procédé employé peut être insuffisant.

En quoi consiste la variation du Champignon sous l'influence du milieu ? Ce changement est très variable, d'après Bodin ; il peut ne porter que sur le rameau qui porte le fruit, ou bien sur le fruit lui-même dont la forme se trouve altérée, ou bien sur le genre de fructification même. Il faut remarquer que le Champignon se reproduit parfois sous une forme dite de souffrance et, comme ces formes de souffrance sont les mêmes pour des espèces voisines, on est obligé, pour classer le Champignon, de rechercher s'il ne pourrait se reproduire suivant une forme de fructification plus élevée. C'est ainsi que, pour ne citer qu'un exemple, Beauverie a montré qu'*Hygrocrocis*, ce Champignon à aspect de ouate sur les sirops, est le même que *Penicillium glaucum*, cette Moisissure verte très commune sur l'orange, la colle, le pain.

Il y a plus : Sabouraud a mis en évidence le caractère particulièrement polymorphe de l'*Achorion* comparé aux autres Champignons. Les frères Tulasne considéraient l'*Achorion* comme très voisin des *Trichophyton* ou plutôt du *Trichophyton*, car il n'y avait pour eux qu'un parasite de la trichophytie ; ils considéraient l'*Achorion* et le *Trichophyton* comme deux formes sœurs d'un Champignon ancestral non reproduit. Sabouraud, à son tour, sans toutefois unir si étroitement ces deux auteurs d'affections si diverses, les regarde comme proches parents de la même famille, en attendant que la découverte de leur fruit supérieur vienne confirmer cette classification.

Nous retrouverons le polymorphisme du Champignon favique, à propos de sa disposition intrapilaire.

Cependant, malgré la tendance du polymorphisme à ne voir, au fond, qu'une espèce unique de parasites du favus, nous devons faire une restriction à cette idée d'unicité.

Le favus de l'Homme est très généralement causé, il est vrai, par un même parasite, l'*Achorion Schönleini* : mais nous devons admettre que, dans des cas exceptionnels, le favus peut être causé chez l'Homme par deux autres Champignons ressemblant fort à celui de Schönlein, appartenant à la même famille que lui, mais, dans l'état actuel de la science, irréductibles à lui : ce sont l'*Oospora canina* Costantin et Sabrazès, qui détermine ordinairement le favus du Chien, et l'*Achorion quinckeanum,* qui détermine ordinairement le favus chez la Souris. Ces deux Champignons ont la propriété d'être pathogènes pour l'Homme, au même titre que l'*Achorion Schönleini*; comme lui, ils déterminent les godets caractéristiques et les autres mêmes lésions du favus. Que trois Champignons différents puissent vivre sur l'Homme au même titre, cela n'étonne pas, depuis que Sabrazès a cultivé sur la Souris l'*Achorion Schönleini* et l'*Oospora canina*, et qu'il a reconnu des différences de malignité de l'affection suivant le parasite en cause.

Cependant, il ne faut pas perdre de vue que la présence des parasites *Oospora canina* et *Achorion quinckeanum* sur l'Homme n'est qu'exceptionnellement constatée, probablement parce que la contagion par la Souris et le Chien est beaucoup plus rare qu'on ne le pensait tout d'abord, relativement aux autres causes de contagion, comme nous le verrons plus loin.

Aussi allons-nous décrire d'abord l'*Achorion Schönleini*, le parasite proprement dit du favus humain, puis l'*Oospora canina* Costantin et Sabrazès, enfin l'*Achorion* de Quincke et Bodin, comme étant susceptibles de créer le favus humain.

## VII. — Étude de l'*Achorion Schönleini* dans ses cultures artificielles.

### A. — CULTURES.

Hallier employait comme milieu de culture les fruits, le sang, l'albumine et enfin la glycérine. Grawitz cultivait l'*Achorion* pur sur la gélatine, l'agar-agar et le sérum du sang.

L'*Achorion*, au contraire du *Trichophyton*, ne pousse bien que

sur les milieux azotés. Les bonnes cultures sont très difficiles à obtenir; elles contiennent plus d'impuretés que celles des *Trichophyton* et le milieu le plus convenable ne semble pas encore être obtenu. Verujski, voulant donner une explication, en 1887, aux premières erreurs de Grawitz, disait que les Champignons divers se ressemblaient entre eux sous leurs formes de souffrance et que Grawitz n'avait pu cultiver le Champignon du favus sur un milieu suffisamment favorable pour obtenir une fructification élevée, pouvant servir de base à la classification.

Le procédé des cultures pures est tiré de la méthode que suivait Pasteur en bactériologie ; puis Koch perfectionne cette méthode, en faisant usage de milieux solides ; dès lors, l'étude des cultures des Champignons prend sa place dans le domaine scientifique. Les premières cultures pures qui furent faites, celles de Duclaux, de Verujski, de Grawitz servent à démontrer la spécificité du Champignon favique que les cultures impures étaient incapables de prouver et qui était surtout mise en doute d'après les idées des frères Tulasne. Cependant, le caractère spécial du favus au point de vue clinique avait attiré l'attention, et de même l'obtention de godets faviques par l'inoculation; alors on considérait le favus comme un syndrôme pouvant être fourni par divers Champignons placés dans certaines conditions de vie.

Verujski cultive le Champignon du favus en cellules humides, en 1886; il constate la lenteur de son développement comparativement au *Trichophyton*; il obtient de grosses spores avec un mycélium épais, quoique moins enchevêtré et plus fragile que celui du Trichophyton.

Duclaux, en 1886, fait ses cultures pures de favus avec un cheveu stérilisé par lavage à l'alcool et l'éther; il se sert, parfois aussi, de parcelle de godet qu'il ensemence à l'aide d'un scalpel flambé; il choisit des liquides de culture non acides ; car il remarque que l'acide acétique arrête la culture, au contraire de la potasse qui l'active.

Sabrazès, à ses débuts, utilise pour ses cultures des fragments de cheveux bien nettoyés et coupés à l'aide de ciseaux aseptisés, un milieu solide, un peu desséché, présentant une réaction neutre ou très faiblement alcaline; de plus, s'il reconnaît des colonies bactériennes dans sa culture, il reporte son Champignon sur un

autre milieu en le saisissant, avec l'anse de platine, dans une région dépourvue d'impuretés. La culture se fait à 37° en tube coiffé. Plus tard, Sabrazès obtient des cultures plus favorables et il peut suivre les colonies issues d'une seule spore, en faisant son ensemencement d'après les règles de Král et de Mibelli ; il peut ainsi comparer les résultats. Grawitz avait déjà cherché à dissocier les spores agglutinées du godet, afin de les ensemencer; mais Král réussit à trouver un bon moyen de séparation en brisant les godets, dans un mortier, avec l'acide salicylique ; il mélange cette poudre à de la gélose liquide, qu'il coule enfin en plaques. Après Král, Mibelli se contente de dissocier les spores, avec un pilon, dans l'eau stérilisée; ces spores peuvent être ensuite ensemencées sur plaques ou bien sur des milieux solides un peu secs, sur du bouillon peptonisé avec 1°/o d'agar rigoureusement neutralisé et porté à 20 ou 25°. On isole non seulement les spores les unes des autres, mais encore les Bactéries et autres Champignons toujours nombreux dans les godets. Enfin, on peut se servir des boîtes de Petri ou de Soyka et aussi des tubes à l'étuve à 37°, température du corps humain. Cependant, d'après Sabrazès, les basses températures donnent des cultures plus pures, quoique plus lentes.

L'ensemencement est très facile avec les godets et les cheveux malades. Mais, si l'on se sert de squames ou de vésicules des lésions érythémateuses faviques, la culture est bien plus difficile et les résultats sont peu probants; dans ce cas, on lave ces produits pathologiques, devant servir à l'ensemencement, à l'alcool à 90° et on ne fait pas usage d'antiseptiques. Si l'on se sert des ongles, on enlève, d'après Sabrazès, une tranche superficielle, pour râcler les parties profondes de la région malade, en les réduisant à une poussière impalpable que l'on ensemence sur les milieux gélosés.

Bodin recommande d'ensemencer sur de larges surfaces, afin que les colonies ne se gênent pas mutuellement. D'après Sabouraud, les vases plats, les boîtes de Petri sont à rejeter, parce que la buée se condense sous leurs couvercles et empêche de voir les cultures. Quant aux cultures en tube, elles se déforment dès qu'elles rencontrent la paroi du verre; aussi Sabouraud cultive les Champignons sur de larges matras à fond plat, qui permettent aux cultures de s'étendre excentriquement sans rencontrer les parois du verre.

Comme milieu, Sabouraud emploie les milieux peptonisés à

2 pour 100 et glycosés à 4 pour 100. Le milieu d'épreuve de Sabouraud se compose de gélose 1 gr. 5, maltose 3 gr. 80, peptone 0 gr. 75, eau 100 gr.

Il y a encore le milieu de Sabouraud liquide, qui ne diffère du précédent que par l'absence de gélose. Les cultures en goutte suspendue sont, surtout, utiles pour l'étude du Champignon. Bodin recommande les milieux peptonisés à 5 pour 100; l'Achorion y pousse en quinze jours et donne des colonies gris blanchâtre ou, si elles confluent, cérébriformes.

Sabouraud mesure la convenance du milieu pour un Champignon par la profondeur de son implantation et la rapidité de son développement.

*Milieux liquides. Cultures sur bouillon.* — Verujski remarque que l'Achorion se développe difficilement en milieux liquides; il obtient des formes mycéliennes très irrégulières avec une ébauche de formation de conidies. Dans le bouillon de veau simple ou peptonisé, le petit lait, le liquide d'ascite, l'Achorion se développe bien et parfois avec godets. Král obtient, dans le bouillon peptonisé à 37°, un gazon d'Achorion limité par des productions caractéristiques semblables à de la Mousse; le liquide ne se décolore pas; il remarque de nombreuses conidies et pas d'hyphes aériennes.

*Sur le lait*, Verujski obtient une couche cotonneuse et mate, blanche, compacte, d'une épaisseur de deux à trois millimètres; la surface inférieure de cette culture en contact avec le liquide est pigmentée en jaune; la couche superficielle présente des filaments aériens et des tubercules épais, irréguliers, s'élevant au-dessus du niveau liquide; la forme de ces tubercules rappelle le godet. Král obtient sur le lait à 37° une couche compacte, blanche au début comme la neige et plus tard jaune maïs; les portions de la culture plus exposées au sec deviennent même orangé foncé. Le sérum du lait devient fluorescent. Au microscope, il trouve des filaments très allongés et pas de conidies. L'Achorion liquéfie la caséine assez rapidement.

*Sur le sérum du sang* à 37°, Král obtient un duvet uni à la surface avec croissance notable en profondeur; des prolongements semblables à de la Mousse limitent la culture. Le microscope ne montre, sur un mycélium de 30 jours, ni conidies ni cloisonnement des hyphes.

*Milieux solides.* — Verujski considère les milieux solides comme moins favorables que les milieux liquides; les moins défavorables sont, pour lui, la gélatine et la gélose; le développement du Champignon y est plus lent et moins abondant que sur les milieux liquides ; cependant, on obtient encore des spores aériennes; mais la désagrégation du végétal est plus rapide.

*Culture sur gélatine.* — La gélatine se liquéfie et l'on a une couleur jaune intense; on peut trouver de véritables godets faviques, si le tube de gélatine est couché. Grawitz remarquait sur la gélatine de petits flocons; le Champignon ne liquéfiait la gélatine que très lentement. Sabrazès remarque aussi la liquéfaction de la gélatine et, en employant la méthode de Král, il signale un voile blanchâtre nuageux qu'il considère comme un phénomène chimique, de nature inconnue, puisqu'il n'est pas dû à la présence d'impuretés microbiennes. Král remarque que l'Achorion ne liquéfie pas la gélatine, même en couche mince, avant trente jours. Bodin obtient sur la gélatine une petite culture irrégulière blanchâtre, non duveteuse; la liquéfaction ne commence qu'au huitième jour et avec lenteur.

*Sur gélose.* — D'après Gaucher, on trouve sur gélose des amas jaunâtres, cupuliformes, pareils aux godets faviques. Sabrazès remarque, sur gélose glycérinée très molle, une végétation active qui s'étend plus en profondeur et en surface qu'en hauteur; d'après lui, les milieux gélosés sont très favorables à l'étude du pléomorphisme. Sur la gélose simple, Sabrazès obtient une culture caractérisée par sa croûte saillante, un contour nettement défini et irrégulier, légèrement translucide et rappelant l'aspect de la cire, de consistance assez ferme.

La culture que l'on obtient sur gélose peptonisée et glycérinée présente également ces caractères : la surface peut prendre l'aspect de godet ou bien l'aspect cérébriforme ou verruqueux; ces cultures grisâtres peuvent se poudrer finement de blanc sans former de duvet; si le milieu est assez mou, la culture émet des prolongements mousseux.

Grawitz remarque la forme étoilée de l'Achorion sur l'agar. Král remarque surtout, sur l'agar, les prolongements, rappelant la Mousse, qui s'étendent horizontalement au-delà de la culture et aussi dans l'agar même, là surtout.

Sur un milieu d'agar sec et très consistant, Sabrazès reconnaît la difficulté qu'a la culture à pénétrer profondément; elle se soulève, seplisse plutôt; d'abord verruqueuse, elle devient vermiforme.

*Sur pomme de terre*, Sabrazès obtient des résultats très différents, suivant l'état de cuisson de la pomme; il remarque des îlots acuminés, d'un blanc grisâtre, sans mycélium aérien le plus souvent. Král obtient, sur les disques de pomme de terre à 37°, un développement lent d'Achorion, remarquable par le duvet s'élevant perpendiculairement, gris jaunâtre, en forme d'anneau, et portant un mycélium aérien, clairsemé et peu visible; au microscope, il trouve de grosses conidies sphériques et quelques hyphes grêles, présentant parfois un élargissement de diamètre. Bodin obtient des monticules blanchâtres, sans duvet ni pigmentation au début. En somme, la caractéristique de la culture sur pomme de terre est l'enduit surélevé, mamelonné, sec, gris brunâtre.

*Sur la carotte*, Sabrazès obtient une culture analogue, mais plus lente.

*Sur la tige de Chou*, le développement est moins lent et l'aspect plus grisâtre.

Sabrazès reconnaît comme milieux très mauvais : la poire, la pomme cuite, la peau d'orange, le jus d'oignons, de cerises, de prunes, le liquide de Raulin.

Enfin, sur le milieu de Sabouraud, l'Achorion se développe très bien, sous forme d'un enduit jaune brun, plissé, déprimé au centre et rappelant le godet.

*Les duvets blancs pléomorphiques.* — Dans des conditions encore incertaines, on peut obtenir sur les cultures un duvet fin et blanc. On peut isoler et cultiver ce duvet doué d'une grande vitalité, poussant même très bien sur des milieux peu favorables à l'Achorion. Sabouraud fait l'étude mycologique de ces duvets blancs pléomorphiques; il n'y trouve pas de forme de reproduction, mais seulement des filaments mycéliens minces, buissonnants, très vivaces, stériles. Remarquons que Sabouraud obtient le retour de cette forme duveteuse au type primitif, par cultures successives, fait qui ne se rencontre pas chez les *Trichophyton* et les *Microsporum* en cultures artificielles.

B. — MORPHOLOGIE DE L'*Achorion* DANS SES CULTURES ARTIFICIELLES.

*Procédés d'étude.* — D'après Sabouraud, pour examiner l'Achorion dans sa vie artificielle, il faut se servir des cultures en goutte suspendue. « Pour en avoir de bonnes, dit-il, dans la *Pratique dermatologique*, on choisit avec le plus grand soin la culture mère qui servira de reproducteur. On recueille la culture d'un grand nombre de cas différents de favus de tout âge. Il est très utile d'avoir, en outre, plusieurs cultures en milieux liquides, où elles prennent une croissance beaucoup plus rapide, et de les reporter et implanter en masse sur gélose, où elles donneront ensuite assez vite des cultures florissantes. On fait un premier ensemencement avec tous les exemplaires de favus recueillis; avec chacun d'eux on fait quatre ou cinq cultures en goutte suspendue. » Ensuite, d'après Sabouraud, on surveille le développement de ces cultures en goutte; on tâtonne, plusieurs semaines s'il le faut, jusqu'à ce qu'on ait obtenu une culture dont le développement soit manifeste avant trois jours. C'est cette culture qui servira à l'examen microscopique, si l'on veut obtenir un bon résultat. Sabouraud insiste particulièrement sur la nécessité d'employer ces cultures en goutte suspendue; c'est, en effet, avec ces cultures qu'il a pu obtenir des résultats d'examen remarquables.

Tishutkin, en 1894, a étudié de son côté la morphologie et la biologie des Achorion; il s'est servi pour cette étude de plus de mille cultures sur une cinquantaine de milieux. Malgré la grande variabilité des cultures, il trouvait à l'examen microscopique des caractères assez stables pour différencier l'*Achorion Schönleini*.

Sabrazès a recherché aussi, sur quelques milieux divers, l'aspect microscopique de l'Achorion; il préparait ainsi ses colonies sur gélose pour l'examen microscopique : d'abord inclusion dans la celloïdine, coupage au microtome mécanique et enfin montage dans la glycérine sans coloration.

Král en 1892 se servait, pour l'étude microscopique de ce Champignon, de divers milieux qu'il préparait suivant une technique toute spéciale et très compliquée.

Verujski, qui donnait en 1886 une bonne description du parasite du favus, le cultivait en cellules humides et se servait aussi de milieux liquides et solides.

Král se servait de cultures dans les petites coupes doubles de Soyka et les examinait à un faible grossissement.

*Résultats.* — L'étude de la morphologie de l'Achorion, comme celle de n'importe quel Champignon, offre deux choses à considérer : l'*appareil végétatif* ou mycélium et les *formes de reproduction*. Voyons d'abord le mycélium, d'après Sabouraud. Soit une culture jeune, à développement rapide, obtenue par le procédé dont nous avons parlé : le microscope montre une forêt de filaments mycéliens rappelant l'aspect des têtes de Méduse. Ces filaments sont d'un diamètre très inégal et l'on voit même un filament donner naissance à un autre plus large, donner une ramification comparable à celle du bois de Renne. C'est une forme végétative intense, qui contraste fort avec le mycélium grêle et atrophié que présente l'Achorion dans les cultures en goutte, à développement tardif. Sabrazès, étudiant au microscope les cultures sur gélose, en 1893, constatait la ramification dichotomique fréquente et irrégulière des tubes mycéliens.

Verujski en 1886 remarquait, d'après les cultures en cellules humides, que le mycélium de l'Achorion est plus épais et plus segmenté que celui du Trichophyton ; ses enchevêtrements lui apparaissaient aussi comme moins compliqués.

Ajoutons que la dimension des filaments qui forment le mycélium varie de 3 $\mu$ à 8 $\mu$ ; ils sont divisés en segments de longueur très inégale, mais dépassant en général d'au moins trois fois la largeur.

Sabouraud, qui donne de l'examen des cultures à développement rapide une description détaillée, reconnaît plusieurs aspects du Champignon, dus soit au mode de développement du mycélium, soit à la forme de fructification; il caractérise ces aspects par l'image de l'objet qu'ils évoquent : ainsi l'on a les têtes de clou faviques, les chandeliers faviques qui sont, au contraire des fuseaux trichophytiques, rarement multiloculaires et rarement septés, la forme en dents de peigne; enfin les conidies vraies, lesquelles prêtent à une considération spéciale : ces conidies se montrent sur des cultures en goutte à développement peu rapide, sans être toutefois tardif; ce sont ces mêmes conidies que l'on rencontre chez le *Trichophyton* et le *Microsporum Andouini*. Ces conidies toujours pyriformes sont parfois, par groupes de deux ou trois, supportées par un pédicule

bifurqué et très grêle; leurs dimensions sont plus variables que chez le Trichophyton; ces conidies sont, de plus, disposées très irrégulièrement sur le mycélium et elles présentent une déhiscence remarquable, qui explique pourquoi l'on trouve souvent de nombreuses conidies autour du mycélium.

Il faut rapprocher ces conidies des endoconidies dont parle aussi Sabouraud, que l'on retrouve également dans les vieilles cultures trichophytiques, aussi bien que dans les cultures de favus en goutte à développement tardif. Ce sont des formes de reproduction dites de souffrance et d'attente. Ces organes ont une enveloppe à double contour assez épaisse et renferment du protoplasma très réfringent, granuleux, que l'éosine colore fortement, au contraire des rares et minces filaments noueux de mycélium qui les unissent. Ces endoconidies sont nombreuses dans les cultures peu favorables; elles sont disposées en chaîne et leur forme, comme leur dimension, est très variable. Remarquons, en passant, que ce sont les mêmes endoconidies que Bodin a trouvées comme étant la forme la plus ordinaire de la reproduction du *Microsporum Audouini*.

Ce sont également des formes de souffrance et d'attente que la plupart des auteurs décrivent comme organes de reproduction de l'Achorion, faute de milieu suffisamment favorable pour obtenir un mode de fructification supérieur.

Le double contour des spores semble indiquer qu'elles ont un noyau, que les colorants n'ont pas encore mis en lumière.

D'après Verujski, une culture d'Achorion agitée avec de l'eau y laisse instantanément les spores en suspension; de là vient que la surface des vieilles cultures est farineuse.

Verujski constate, par ses cultures en cellules humides, que les spores de l'Achorion sont généralement plus grosses que celles du Trichophyton, qu'elles sont souvent ovales, parfois sphériques et qu'il est rare de les trouver réunies à des fragments de filaments.

Sabrazès remarque, par ses cultures sur gélose, que les extrémités des filaments mycéliens se renflent et donnent lieu à la production de chapelets irréguliers de cellules ovoïdes, qu'il appelle des gemmes. Ces gemmes ou spores, dont le double contour est difficile à voir, lui apparaissent plus souvent aplaties que rondes et même, parfois, pourvues d'irrégularités comme des saillies laté-

rales ou des cônes terminaux. Les sporés sont en amas ou bien en chapelets, ayant alors dans ce cas pour origine la segmentation d'un filament mycélien; parfois, deux fragments de ces courts chapelets sont séparés par un ensemble de cellules végétatives et, d'autres fois, on trouve sur le mycélium même les cellules renflées. Les gemmes se développent davantage, quand les cultures commencent à vieillir, puis elles finissent par se flétrir en prenant la couleur jaune ocre et, à ce moment, Sabrazès les compare à des outres demi-vides.

Tishutkin en 1893 observe, le troisième ou quatrième jour de la culture, ce que Král appelait des corps jaunes, renflements ovoïdes à l'extrémité des filaments; ce sont pour lui des amas de plasma colorés que les tubes mycéliens expulsent : le tube s'évide, cette masse se détruit, une fois expulsée; cependant le même fait se produit pour l'*Aspergillus glaucus* et cette expulsion de plasma coïncide avec des conditions peu favorables à la culture. En somme, ces renflements ovoïdes ont 8 à 15 $\mu$ de diamètre, un double contour et laissent échapper au dehors, après déhiscence, leur contenu granuleux. C'est une forme de résistance de la plante.

*Résumé.* — En somme, l'*Achorion Schönleini* se reproduit d'ordinaire suivant deux modes : 1° sur le mycélium paraît un renflement qu'on appelle corps jaune et renfermant du protoplasma : c'est la chlamydospore; 2° sur le mycélium paraît une hyphe fertile où les conidies sont bout à bout : c'est la forme conidienne. Ces deux modes peuvent exister, simultanément ou non, sur un même mycélium, car on peut ne trouver que la forme conidienne.

Si l'on veut suivre la germination des conidies, on peut, comme le faisait Sabrazès, se servir de lames creuses, lavées à l'alcool et passées à la flamme; on les recouvre d'une lamelle tenant en suspension une goutte de gélose renfermant quelques spores : on lutte à la paraffine; on place la lame dans la chambre chaude de Vignal réglée à 40° et fixée sur la platine du microscope; on voit ainsi un mycélium irradié qui finit par se fragmenter sans aboutir à la sporulation.

Pour voir le mycélium aérien, Jessner conseille d'appliquer un porte-objet enduit de blanc d'œuf sur les colonies; après quelques heures de contact, les parties superficielles de la culture restent adhérentes au verre.

Enfin, d'après de Nabias et Sabrazès, la dissociation, quoique très utile pour examiner les détails d'une colonie, ne peut pas remplacer les inclusions à la paraffine qui permettent de couper en série le Champignon.

Král donne les caractères suivants, comme étant les plus importants et les plus caractéristiques de l'Achorion en culture : dans tous les milieux nutritifs, transparents, liquides et solides, l'Achorion émet à la périphérie de la culture une production analogue à la Mousse; de plus, il croît en profondeur dans ces milieux, il ne liquéfie pas la gélatine pendant les trente premiers jours de la culture; il produit, sur la pomme de terre et la rave, des duvets gris jaunâtre qui s'élèvent perpendiculairement. La culture sur le lait est particulièrement caractéristique; nous l'avons décrite. Enfin, il se forme sur les milieux nutritifs solides des productions qui, au bout de quelques jours de dessiccation, apparaissent jaunes, friables et d'aspect tout-à-fait analogue macroscopiquement et microscopiquement au godet favique.

### C. — CLASSIFICATION DE L'*Achorion Schönleini*.

Duclaux en 1886 rattachait ce parasite, de même que le *Trichophyton*, à cause de l'existence de spores sexuées, à la famille des Périsporiacées, tribu des Ascomycètes, dont les *Oïdium* font aussi partie. Les Mycologues, après Duclaux, le rattachaient aux Mucédinées, type *Oospora*, à cause des spores groupées en chapelets simples ou ramifiés. Pour Costantin et Sabrazès, c'est peut-être une forme conidienne d'Ascomycète dont la forme parfaite est à rechercher. Enfin Sabouraud, ayant parfois observé de petites conidies facilement caduques, disposées sur les parties latérales de l'hyphe fertile, rapproche l'*Achorion* des *Trichophyton* et *Microsporum* qui en présentent de semblables, et le range avec eux dans les Gymnoascées; mais ce n'est que par comparaison qu'il range les *Achorion*, *Trichophyton* et *Microsporum* dans les Discomycètes, dans la grande famille des Ascosporées. Pour être certain, il faudrait avoir le fruit supérieur.

Voilà pour ce qui concerne les modes de fructification inférieure. Mais Sabrazès, puis Sabouraud et Bodin, pour ne citer que ces auteurs, ont observé un semblant de fructification plus élevée, quoique mal définie et encore obscure. Bodin a trouvé trois fois une

sorte de bouquet, à l'extrémité d'une hyphe terminale. Sabouraud, qui s'est particulièrement occupé de cette question importante pour la classification de l'Achorion, a fait des réensemencements en série; il a trouvé une sorte d'amas mycélien, comme un cocon de Chenilles entre des brindilles; il a trouvé aussi des productions qui évoquent l'image des périthèces. Cette recherche demande à être poursuivie.

Matruchot et Dassonville rangent l'Achorion dans les Gymnoascées; mais, disent-ils, « l'Achorion serait un parasite plus ancré dans la vie parasitaire et ne ferait retour que plus difficilement et plus lentement aux formes saprophytiques sporifères. »

### D. — CARACTÈRES BIOLOGIQUES DE L'*Achorion* DANS SES CULTURES ARTIFICIELLES.

*Le milieu et l'activité vitale.* — D'après Král, le cycle de végétation de l'Achorion est complet en sept jours dans de l'agar nutritif à 37° et la germination commence quatre heures après l'ensemencement. Nous avons déjà parlé du milieu le moins défavorable actuel, composé de glycose et de peptone. Quant à la réaction du milieu, ajoutons que Tishutkin préfère cultiver l'Achorion sur un milieu contenant 0,018 p. 100 d'acide chlorhydrique ou bien un milieu alcalin contenant 0,037 p. 100 de carbonate de soude.

*La température la plus favorable.* — La température la plus convenable est, d'après Sabrazès, de 30° à 35°. Král emploie de préférence la température de 37°. Tishutkin prétend, en 1894, que l'*Achorion Schönleini* se développe le mieux à 32°. Sur le milieu de Sabouraud, le parasite se développe à 33° et ne croît plus à 38°.

*La résistance.* — Tishutkin a recherché la résistance à la température des diverses parties composantes du Champignon; le mycélium périt le premier, puis les spores. Pour tuer les spores, il faut les maintenir longtemps à 40°. D'après Sabrazès, les spores du godet ne germent pas encore à 12° et sont tuées à 55° en 10 minutes. Les spores en liberté périssent facilement sous l'influence des antiseptiques, d'après Tishutkin. Cependant, d'après Calderone, le sublimé au 4/1000 agissant 5 minutes sur une culture ne la tue pas; pour arriver à ce résultat, il faudrait faire agir 24 heures une solution de sublimé à 1/1000. L'acide phénique, qui a cependant un pouvoir antimycotique supérieur au sublimé, doit

être employé au 1/100 et agir 40 minutes sur la culture pour la détruire. Diverses solutions ne font que retarder le développement : ce sont la solution de résorcine, de chrysarobine, de thymol, d'acide salycilique à 10/100, de même la solution d'acide pyrogallique, d'acide acétique à 20/100; enfin l'alcool à 50/100 et l'acide formique. D'autres substances n'ont aucune action; ce sont, par exemple, le naphtol β, le soufre sublimé, l'ichtyol, la teinture d'iode, le baume du Pérou, le chloroforme, l'éther. Bogrow et Sharkevitch-Sharshinsky remarquent l'action active de la formaline, laquelle, en solution aqueuse à 5/100, tue en vingt minutes l'Achorion, si le mycélium n'est pas trop compact pour créer un obstacle à la pénétration du liquide. Nous verrons plus loin ce qu'il faut déduire de ces recherches au point de vue traitement.

*Aérobiose.* — Sans être anaérobie, ce Champignon s'accommode d'une aérobiose médiocre; il pousse très lentement dans la profondeur des milieux (Sabrazès). D'après Tishutkin, il ne pousse pas dans des milieux non oxygénés, en y conservant cependant sa vitalité un mois. Le degré d'aération de la culture influe aussi sur son développement.

*Hygrométrie.* — Sous l'influence de l'humidité atmosphérique exagérée, Sabrazès voit sa culture sur gélose se modifier un peu; ainsi la croûte perd son contour net et se hérisse de nombreuses pointes. Tishutkin voit aussi la culture se modifier suivant le degré d'humidité.

*Influence bactérienne.* — La présence de certains Bacilles dans les cultures, d'après Tishutkin, suffit à tuer le Champignon : tels sont les *Bacillus proteus*, *prodigiosus* et *pyocyaneus* ; toutefois, il y a des exceptions dans des conditions spéciales. Pour le même auteur, le ralentissement du favus dans la fièvre typhoïde n'est pas dû seulement au trouble de nutrition du cuir chevelu et à la température élevée qui ralentit la culture, mais aussi à l'influence des Microbes ou de leurs toxines.

*Adaptation.* — Quant au caractère de plasticité et de malléabilité de l'Achorion, nous l'avons déjà signalé à propos du polymorphisme; cependant, aucun Trichophyton ne le présente à un si haut degré. Verujski reconnaissait, en 1886, que la régularité et l'abondance du développement de l'Achorion augmentaient progressivement, si l'on faisait des réensemencements successifs sur un même

milieu; il se faisait une acclimatation progressive au milieu choisi. Plaut remarquait également ce fait et arrivait ainsi à faire accepter facilement au Champignon du favus des milieux que celui-ci semblait vouloir refuser tout d'abord. Sabouraud reconnaît les difficultés de caractériser nettement l'Achorion; car, quand il transporte l'Achorion d'un milieu sur un autre, le Champignon change d'aspect et, si le milieu n'est pas très favorable, prend une forme sénile avant de s'acclimater; cette forme sénile apparaît comme une éponge, une pellicule boursouflée et très anfractueuse. Le Trichophyton, vivant sur un terrain insuffisant, prend aussi cette même forme spongoïde, pseudo-favique; mais définitivement, comme Sabouraud le fait remarquer, il ne prend pas, au contraire de l'Achorion, la forme duveteuse ou spongoïde alternativement, suivant les besoins physiologiques du moment.

Sabrazès remarque, par le microscope, les zones successives de la colonie favique, dues à ce que la végétation se produit, d'une part, périodiquement en surface, d'autre part, simultanément, mais moins abondamment en profondeur.

### E. — INOCULATIONS DE L'*Achorion Schönleini.*

*A l'Homme.* — Remak réussit, en 1842, à s'inoculer le favus sur le bras; il obtient des godets faviques. Deffis inocule aussi le favus avec succès. Sabrazès, inoculant la culture de favus à l'Homme, obtient un placard érythémateux au point d'inoculation : il se manifeste, les premiers jours, une sensation de cuisson; le cinquième jour apparaît une tache rosée bordée de vésicules; enfin, l'évolution continuant, il ne se forme ni points jaunes ni godets, et cette tache érythémateuse guérit d'elle-même après quatre semaines. Dans de nouvelles expériences, Sabrazès obtient des godets sur l'Homme et il vérifie ce fait, déjà connu de divers auteurs et en particulier de Král, que l'inoculation est plus aisée sur la femme que sur l'homme. Pour faire des inoculations, il emploie des cultures renfermant de préférence des conidies, cultures recueillies sur des milieux solides, en particulier sur l'agar glycériné; après avoir dissocié et émietté ces cultures dans l'eau stérilisée, désinfecté le champ opératoire, il pratique l'inoculation.

Pick, en 1891, pour faire ses inoculations se sert de Champignons

délayés dans le bouillon ; la peau étant aseptisée autant que possible, il écrase à cet endroit l'élément du favus à l'aide de l'anneau de platine ; c'est l'inoculation épidermique ; mais il pratique aussi l'inoculation intradermique, à l'aide d'une aiguille à inoculation introduite dans un follicule de la peau, en évitant l'écoulement de sang.

D'autres inoculations à l'Homme sont faites, depuis, en particulier par Folly ; mais non plus seulement dans le but d'obtenir des godets faviques, mais pour préciser les premiers symptômes, pour rechercher par exemple la période dite herpétique de Köbner ; nous en reparlerons à l'occasion de la symptomatologie.

*Aux animaux.* — Le favus humain a été inoculé aux animaux, d'abord aux animaux de laboratoire : déjà, en 1886, d'après Neumann, on savait que l'*Achorion Schönleini* peut développer le favus sur la Souris, le Rat, le Chat, le Chien, le Lapin, aussi bien que sur l'Homme ; cependant, ces favus ainsi inoculés aux animaux guérissent ordinairement d'eux-mêmes. A Lyon, Saint-Cyr inocule le favus de l'Homme au Chat ; Tripier l'inocule à des Souris et des Rats. Saint-Cyr dit, en 1869, que les Souris, les Rats, les Chiens et les Chats peuvent contracter le favus dans leurs rapports avec les enfants faviques.

Sabrazès remarque que la Souris prend particulièrement bien le favus de l'Homme et que le Rat noir semble réfractaire aux divers favus. Le lieu d'élection d'inoculation est, d'après lui, chez la Souris, le Lapin et le Chien, les oreilles, au niveau d'une excoriation. L'inoculation du favus humain échoue sur le Chien ; donc le favus obtenu sur cet animal par Neumann était dû, sans doute, à une autre espèce d'*Achorion* inconnue alors. Sabrazès n'obtient pas, non plus, de résultat sur le Chat et le Singe. Les godets obtenus sur le Lapin par inoculation sont superficiels.

Bodin considère la Souris grise comme l'animal de choix pour l'inoculation de l'*Achorion Schönleini.*

Nous avons parlé de la lophophytie des Poules, que l'on croyait être du favus, avant Matruchot et Dassonville. Sabrazès, qui a étudié cette teigne aviaire comme étant du favus, dit en outre qu'il a obtenu des godets faviques superficiels sur la crête de la Poule par inoculation du favus humain : « au bout de vingt-deux jours la crête était parsemée de mamelons squameux, de couleur

jaune, très adhérents, enchâssés par leur base dans l'épiderme épaissi; dans ce cas, la guérison fut spontanée en deux mois; le derme n'était pas atteint et les végétations de l'épiderme avaient la texture du godet favique. Le Champignon semblait favique... »

Il semblerait donc que l'on puisse trouver sur la Poule, en dehors de la lophophitie, dans des conditions tout à fait exceptionnelles, un Favus de la Poule résultant d'une inoculation humaine.

### VIII. — L'*Oospora canina* Costantin-Sabrazès.

Costantin et Sabrazès, qui l'ont découvert, en ont donné les caractères botaniques, en 1893, après en avoir reconnu la constance par passages successifs sur divers animaux et sur l'Homme.

*Aspect microscopique.* — Le mycélium n'a pas de terminaisons renflées et n'est pas ramifié dichotomiquement, comme celui du favus humain. On remarque, sur les bords de la culture, des filaments composés de cellules courtes, qui apparaissent quelquefois comme demi-cloisonnées. Un caractère constant est la coloration du substratum en rose ou violet par un pigment rouge intense, produit par le mycélium et contrôlé par Laborde, à Bordeaux.

La fructification est conidienne seulement; pas de corps jaunes, mais des spores rondes, disposées en chaînes le plus souvent simples et longues. Ce Champignon est classé parmi les *Oospora*, par analogie avec les formes dégradées d'*Oospora*.

*Cultures et biologie.* — Sur l'agar peptonisé à 1 pour 100, il se développe, au bout de vingt-quatre heures, à 37°, se pigmente très vite à sa partie inférieure en rouge intense, se recouvre d'un duvet blanc serré et ras. Les conidies se forment, dès le troisième jour, en chaînes longues de 4 à 8 $\mu$ et renferment de nombreux pigments brun jaune.

Par piqûres sur les milieux humides et bien aérés, le même duvet se produit sur la culture et il est entouré d'une petite zone de filaments droits et soyeux; la face inférieure se pigmente en rouge d'autant plus vite que l'extension de la culture est plus prompte.

Sur la gélatine on voit des îlots de duvet blanc, d'aspect rouillé à leur partie inférieure; à 25° le Champignon liquéfie la gélatine qui devient brune.

Sur le sérum à 25°, si l'on fait l'ensemencement par piqûres et si l'on se sert d'un tube coiffé au caoutchouc, l'on obtient dès le cinquième jour une colonie dite principale, humide, arrondie, de six millimètres de diamètre et un millimètre de hauteur, entourée de filaments droits rayonnés; on ne voit pas de mycélium aérien ni de dépôt poudreux; la face dorsale, dont le centre est un peu excavé, est à ce niveau brun rougeâtre. Autour de cette colonie, il y en a d'autres grosses comme une tête d'épingle et qui ne sont que des amas de longues chaînes conidiennes, pigmentées en rouge jaunâtre. Le sérum ne se liquéfie qu'au bout d'un mois et demi.

Sur la pomme de terre à 37°, on a des massifs confluents acuminés, circonscrits par une zone duveteuse, d'un blanc argenté, qui peut couvrir toute la colonie.

Sur la carotte à 37°, la végétation en surface est abondante; le mycélium aérien est très blanc et duveteux; la face inférieure est d'un beau rouge carminé. Pas plus que sur la pomme de terre ou la gélose, on ne retrouve pour l'*Oospora canina* l'aspect de croûte cireuse de l'*Achorion Schönleini*.

Dans le lait à 20° et à 37°, dans les flacons à fond plat de Gayon, la culture se fixe sur les parois du verre et apparaît comme un piqueté rouge analogue au purpura.

Enfin, la température la plus favorable au développement de l'*Oospora canina* est de 30°; mais le développement se fait encore au-dessous de + 12°, au contraire de l'*Achorion Schönleini*. Le contour des cultures n'est pas net, le plus souvent, et la partie supérieure est blanche.

*Inoculations à la Souris.* — La malignité de ce Champignon vis-à-vis de la Souris est aussi forte que celle de l'*Achorion Schönleini*; on obtient des godets, dès le onzième jour, et l'animal finit par succomber au bout de deux mois et demi, par exemple. Remarquons que ce Champignon ne perd pas son individualité en cultivant sur la Souris.

*Sur le Chien*, on obtient des godets faviques et ce favus ne semble pas guérir spontanément.

*Sur l'Homme*, on obtient, dans la grande majorité des cas, des placards érythémato-squameux et très rarement des godets; les filaments de ces godets se colorent plus difficilement par le violet de gentiane que ceux du favus humain.

*Sur le Lapin*, après inoculation dans les veines ou dans la chambre antérieure de l'œil, la mort arrive vers le troisième jour, avec des phénomènes dyspnéiques; on peut retrouver des colonies du parasite dans la chambre antérieure de l'œil et des granulations miliaires intra-vasculaires, surtout dans le poumon; ces granulations sont des colonies en évolution, composées d'un mycélium vivace se colorant facilement.

## IX. — L'Achorion Quinckeanum.

Ce parasite du favus de la Souris a été étudié par Quincke, en 1886, et depuis surtout par Bodin, en 1902. Nous ne décrirons ce parasite que sommairement, malgré son importance, en renvoyant pour plus de détails à la description qu'en a faite Bodin dans les *Archives de Parasitologie* de 1902.

### A. — CULTURES.

Les milieux les plus favorables sont les milieux glycosés ou encore glycérinés ou encore maltosés; ces milieux doivent être neutres ou faiblement acides et portés à 35°.

*Sur gélose peptonisée à 1 °/o et glycosée à 3 °/o*, on obtient une culture uniformément blanche et duveteuse avec, au centre, de larges plis ou des ondulations saillantes; la surface inférieure est d'un blanc jaunâtre et finit par se pigmenter en violet foncé. Si dans ce milieu on remplace la glycose par la glycérine, on obtient une culture moins abondante, quoique aussi rapide, et on trouve l'aspect cérébriforme.

*Sur le bouillon de bœuf*, on voit de petits îlots de duvet blanc neigeux dont la face inférieure est jaunâtre et, de plus, de petits flocons grisâtres dans le liquide.

*Sur le lait*, on a une culture blanche, duveteuse, qui surnage; il se produit, d'après Bodin, de la présure et de la caséase.

*Sur la gélatine ordinaire*, la liquéfaction, évidente dès le dixième jour, est étendue, en trois semaines, à toute la gélatine en tube ordinaire, sans que le duvet blanc de la surface se soit notablement accru.

B. — MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE.

Si l'on fait germer, sur un milieu convenable, de gros éléments arrondis à parois épaisses constituant la majeure partie d'une vieille culture de ce parasite, on voit à 37° des filaments mycéliens de 2 μ 5 de largeur, présentant des cloisonnements, se ramifiant latéralement et s'enchevêtrant; dès le cinquième jour, on voit des conidies appendues latéralement aux hyphes aériennes, constituant le duvet blanc de la culture; ce mode de reproduction rappelle celui des *Botrytis* et, surtout des *Acladium*; voilà donc, à cause de sa fructification, l'*Achorion Quinckeanum* rapproché des *Trichophyton* et des *Microsporum*.

Le mode de maturation des conidies latérales se rapproche beaucoup de celui selon lequel se forment les chlamydospores.

Les chlamydospores, nées à l'extrémité ou dans la continuité d'un rameau, donnent naissance à de gros éléments très nombreux, de 8 à 12 μ de diamètre, renfermant du protoplasma; ces éléments finissent par devenir libres et susceptibles de reproduire la plante par leur germination. Boer, en 1887, considère déjà les renflements claviformes de cette Mucédinée comme caractéristiques.

C. — INOCULATIONS.

Les inoculations sont faciles à faire à la Souris grise et au Cobaye, surtout si l'on se sert de cultures jeunes; il se produit une lésion érythémato-squameuse, puis de petits godets qui finalement confluent; la mort arrive vite chez la Souris, tandis que le Cobaye guérit spontanément.

Bodin n'a retrouvé l'*Achorion Quinckeanum*, chez l'Homme, que 2 fois sur 250 cas; dans le 1er cas, ce parasite déterminait des godets sur l'Homme et, dans le deuxième cas, une lésion érythémato-squameuse paraissant de nature trichophytique à première vue.

## X. — Rapports entre le groupe des favus et celui des trichophyties.

Nous avons décrit les parasites du favus comme tout à fait distincts des *Trichophyton*.

L'*Achorion Schönleini*, rattaché d'abord au type *Oospora* parmi les Mucédinées, à cause de ses chapelets de spores, se rapproche

cependant des *Trichophyton* et des *Microsporum* par un autre mode de fructification, lequel est analogue à celui des *Acladium*. Quant à l'*Achorion Quinckeanum*, il ne fructifie pas selon le mode *Oospora*; c'est un *Acladium* type, que Bodin, en 1903, considère comme un terme de passage entre le groupe des trichophyties et des favus.

Matruchot et Dassonville rattachent, en 1899, les *Trichophyton* aux Ascomycètes, famille des Gymnoascées et Sabouraud classe dans cette même famille les parasites du favus, en même temps que le *Microsporum Audouini*.

Bodin trouve le premier, en 1896, des termes de passage entre le favus et la trichophytie : il trouve chez le Veau, l'Ane, le Cheval, l'Homme, des lésions paraissant trichophytiques par leur aspect clinique et même microscopique et dont les parasites, isolés en cultures pures, reproduisent la morphologie et la biologie des *Achorion*. Ainsi, dans un cas de pseudo-teigne tondante chez le Veau, Bodin isole un parasite ressemblant microscopiquement au *Trichophyton endoectothrix*, mais donnant des cultures dont les caractères se rapprochent de ceux des *Achorion* en s'éloignant beaucoup de ceux des *Trichophyton*. L'examen des cultures montre une fructification conidienne du type *Oospora*. Précédemment, dans sa thèse de 1896 sur les *Teignes tondantes du Cheval*, Bodin avait déjà signalé deux types d'*Achorion* mycologiquement qui déterminent chez l'Homme et l'Animal des lésions d'aspect trichophytoïde.

D'autre part, Sabrazès, en 1898, signale un *Trichophyton* du Cheval qui, inoculé à la Souris, produit des godets faviques.

Sabrazès et Brengues obtiennent des godets faviques par inoculation à l'Homme et à la Souris d'un *Trichophyton* pyogène extrait d'un sycosis parasitaire; ce Champignon est morphologiquement trichophytique.

Mewborn, en 1903, rapporte un cas de favus du scrotum à lésions trichophytoïdes; il s'agit d'un *Trichophyton* qui, en certaines régions, produit des lésions d'herpès circiné et ailleurs des lésions faviques.

S'agit-il, comme le croit Sabouraud, d'une classe spéciale de *Trichophyton* à culture faviforme? Pour éclaircir la question il faudra faire une étude mycologique difficile, car on n'étudie pas les parasites du favus par les mêmes procédés que les *Trichophyton*.

Sabouraud se range à l'avis que Bodin exprimait dans sa thèse

de 1896, déjà citée : « la barrière entre les *Achorion* et les *Trichophyton* paraît s'abaisser tous les jours. » Sur quoi se base-t-on, en effet, pour caractériser le favus ? Ni la formation de godet, ni la forme spongoïde des cultures, ni le mode de fructification ne peuvent, d'après Sabouraud, caractériser le favus.

Tout en admettant un *Achorion* humain typique, la découverte des *Achorion* trichophytoïdes nous amène à faire quelques réserves sur l'unité absolue du parasite humain et, à ce propos, nous devons signaler, et peut-être l'avenir prochain en signalera d'autres encore, la nouvelle variété d'*Achorion* que Billet a vue, en 1899, dans un favus scrotal à cultures très particulières.

## XI. — Étiologie du favus.

Gruby, reconnaissant le favus comme affection parasitaire, pensa à sa nature contagieuse et il ne tarda pas à l'affirmer, en même temps que Mahon. Cependant, à cette époque, on faisait encore quelques restrictions à la contagiosité du favus; ainsi l'on admettait que des fomentations puissent occasionner le favus. Aujourd'hui, l'on n'admet pas la spontanéité du favus; le favus a toujours la même cause efficiente, le parasite, et si l'application de cataplasme sur la peau est parfois suivie d'éruption favique, c'est que les compresses et les substances composant la fomentation recèlent de la poussière favique. La contagion par inoculation du parasite a été prouvée par Remak, Pick, Bazin, Deffis, Grawitz, Unna, etc. Le favus est contagieux d'Homme à Homme, des Animaux à l'Homme, de l'Homme à certains Animaux, des Animaux entre eux.

La contagiosité du favus n'est cependant pas aussi grande que celle de la trichophytie et elle présente un caractère tout spécial. Le faible degré de contagion est remarquable, alors que la poussière favique est très abondante sur la peau des personnes faviques; cette poussière se dissémine et ses nombreuses spores semblent n'attendre que la porte d'entrée pour créer de nouveaux foyers de favus; malgré cela, l'on voit parfois dans les groupements d'individus, dans la famille ou dans l'armée, des faviques qui conservent leur affection un certain nombre d'années, sans la propager autour d'eux et aussi sans que les lésions ne se multiplient sur eux-

mêmes, autour du foyer primitif ou dans d'autres endroits du corps, par auto-inoculation résultant du grattage. Les grandes épidémies de favus sont très rares. Il y a, il est vrai, des individus inaccessibles au favus : les exemples de personnes vivant journellement et faisant lit commun avec un sujet favique, sans devenir à leur tour faviques, sont innombrables. D'après Hardy, il y a même des sujets qui échappent à l'inoculation du favus; chez d'autres, l'inoculation ne produit qu'une végétation sans activité, de courte durée et guérissant spontanément. Les réfractaires au favus que Gaucher a pu observer, appartiennent à la classe aisée et ce sont des adultes robustes, bien constitués, vivant dans de bonnes conditions hygiéniques. Quoique ces paradoxes de contagiosité soient très fréquents dans la pelade, on ne les observe que rarement dans la trichophytie. Ce fait n'est-il pas analogue à celui de la réceptivité bactérienne ?

Et, non seulement, l'Homme peut opposer au favus une immunité entière de tout son être; mais il peut encore présenter seulement une immunité partielle, régionale : on voit des régions du cuir chevelu atteintes de favus et d'autres respectées; ces régions ne sont pas identiques pour tous les malades; cependant, le pourtour du cuir chevelu est toujours épargné, comme le fait remarquer Besnier. De plus, les ongles sont rarement atteints chez les faviques et ce n'est pas à cause des difficultés d'inoculation; car la rainure des ongles est souvent bourrée de matière favique. Il faut donc admettre sur la réceptivité favique une influence, non seulement générale, mais encore locale de l'individu.

De même que certains individus reçoivent difficilement la graine favique, d'autres présentent au développement de cette graine un terrain particulièrement favorable, tant à cause des conditions inhérentes à l'individu qu'aux conditions extrinsèques. Voyons les causes prédisposantes du favus : le moment de la vie le plus favorable à la réceptivité du favus est l'enfance, comme toutes les teignes, et principalement de cinq à quatorze ans. Cependant Besnier et Vidal ont vu le favus aux deux âges extrêmes de la vie. Vidal a vu des godets faviques sur le cuir chevelu d'un enfant de six semaines; la mère qui était favique depuis plusieurs années, avait déterminé la contagion et elle avait remarqué, dès le commencement de la quatrième semaine après la naissance, de petits

points jaunâtres qui graduellement s'étaient agrandis. Besnier a vu aussi un cas de favus du cuir chevelu chez un enfant de six mois. D'autre part, Besnier et Vidal ont vu des cas de favus chez des octogénaires dont la contagion remontait à de très nombreuses années, à l'enfance, dans un cas. En Italie surtout, on signale des cas de favus chez des adultes de tout âge. Au moment de la puberté, le favus disparaît parfois spontanément. Enfin, d'après le compte rendu des études faites à l'hôpital Saint-Gallicano, il résulte que le favus est héréditaire dans certaines familles de la province de Rome.

Le tempérament débile, lymphatique, scrofuleux est particulièrement favorable au développement du favus, de même les conditions de mauvaise hygiène, de misère physiologique, d'alimentation insuffisante, enfin de malpropreté. Déjà, avant la découverte de Gruby, de multiples auteurs avaient noté la coïncidence du favus avec les conditions de saleté : autour des lésions faviques du cuir chevelu, on trouve souvent une abondance de poux et de lésions d'impétigo; de plus, les faviques vivent généralement dans un état de malpropreté rare, ne prenant pas de bains et renouvelant trop rarement leur linge de corps.

Bazin et Deffis ont prouvé, par des expériences, que l'air qui véhicule et dissémine les spores des lésions faviques peut être un moyen de propagation du favus. D'autre part, les objets divers, susceptibles de recéler de la poussière favique, peuvent aussi servir à cette propagation, en particulier les objets de toilette communs, comme les brosses, les peignes et aussi les coiffures communes et même les vêtements. Les spores ainsi disséminées peuvent conserver leur vitalité plusieurs années, comme l'a montré Sabrazès. D'autre part, dans le godet favique expulsé, l'*Achorion* peut conserver plus de dix mois sa vitalité, d'après Tishutkin. Enfin, des cheveux faviques enveloppés dans du papier peuvent coloniser encore, au bout d'un an.

L'origine du favus la plus commune est l'origine humaine : la contagion se fait d'Homme à Homme ou plutôt d'enfant à enfant, ainsi que l'ont remarqué Sabrazès et Bodin; d'après Sabrazès, à l'origine de la plupart des cas de favus, on trouve la cohabitation avec un favique.

Le favus a quelquefois cependant une origine animale. Comme

le fait remarquer Bodin, le Chien, le Chat, la Souris offrent, pour l'*Achorion* humain, une réceptivité très marquée et ainsi ces animaux peuvent, surtout, servir d'intermédiaires dans la propagation du favus humain.

Enfin, le favus pourrait avoir parfois une origine saprophytique, comme Bodin en a émis l'hypothèse à la Société de dermatologie en 1893; il s'appuyait sur les raisons suivantes :

1° On peut cultiver le favus sur le bois, sur les substances inertes, quoique très difficilement;

2° L'analogie avec l'*Oospora bovis* et les Champignons voisins;

3° L'impossibilité parfois de retrouver l'origine de la contagion;

4° Les formes de souffrance du Champignon dans la vie parasitaire qui font soupçonner une fructification normale probable sur certaines substances de la nature.

Toutefois, d'après Bodin lui-même, l'origine saprophytique du favus serait négligeable en pratique. Remarquons, à ce propos, que Gruby avait très difficilement réussi, après trente essais infructueux, à inoculer l'*Achorion* à un végétal; dès ce moment, on pouvait donc songer à l'origine végétale du favus que Hillier a soutenue, et faire déjà de cette affection une maladie rurale. Aujourd'hui, pour déclarer le favus maladie rurale, on se base sur d'autres considérations, en particulier, des considérations tirées de la statistique du favus.

## XII. — Distribution géographique du favus.

La plupart des cas traités à Saint-Louis et à Saint-Gallicano viennent des campagnes. D'après Gaucher, les départements qui possèdent le plus de faviques sont ceux des campagnes misérables : les départements du nord, la Bretagne, les départements voisins des Pyrénées et ceux du Plateau central; d'après Gaucher, il y a aussi des conditions régionales; car, à Lyon et aux environs, le favus est commun et la trichophytie est rare; c'est le contraire, à Paris. En général, le favus s'observe à la campagne et la trichophytie à la ville. D'après Feulard, de 1887 à 1891, les départements les plus atteints sont l'Hérault et les départements limitrophes; la Seine-Inférieure, le Finistère, le Morbihan, la Loire-Inférieure et les départements limitrophes; l'est est moins atteint; ainsi l'étude

de Feulard, faite en 1892 d'après les statistiques d'exemption au service militaire, nous montre que le favus semble se localiser de préférence autour de certaines régions, dans les campagnes, au contraire des grands centres comme Paris. Dans la statistique de Feulard, contrairement à l'opinion de Gaucher, Lyon compte parmi les centres possédant le moins de favus. Feulard attribue cette localisation au contact avec les animaux comme les Rats, les Souris, les Chats qui sont plus fréquents à la campagne; c'est, d'ailleurs, l'opinion de Hardy qui rencontre surtout le favus chez les petits pâtres qui couchent dans les écuries et les étables. Nous avons, cependant, déjà dit que la majeure partie des auteurs ne considèrent l'origine animale du favus que comme relativement rare, à moins que l'on ne regarde les animaux que comme intermédiaires dans la propagation. Feulard dit aussi qu'il faut tenir compte des mauvaises conditions hygiéniques de la vie et, surtout, du manque de soins et de surveillance et de traitement. Aussi, grâce aux progrès de la civilisation, le Favus disparaît. D'après Besnier et Doyon, la statistique de favus annuelle comporte la moitié des cas de celle d'il y a vingt-cinq ans. Par ordre de fréquence, les pays possédant le plus de faviques sont la Hollande, la France (le midi et le nord-ouest), les États-Unis, l'Autriche, l'Angleterre. A Amsterdam, en 1855, il y avait mille faviques; le nombre s'est abaissé progressivement pour reprendre ces dernières années. Cette recrudescence du favus à Amsterdam en 1904 est due, d'après de Vijk, à l'insuffisance du personnel chargé du traitement. Pour enrayer la contagion on fut obligé de n'admettre à l'école que les enfants non malades, ou au moins ayant la tête pourvue d'un bandage occlusif, délivré gratuitement dans une polyclinique ouverte à cet effet; de plus, de Vijk réclamait une école spéciale pour instruire les enfants malades. A Lyon, les statistiques, d'après Lesterlin, montrent une diminution évidente et considérable dans le nombre des exemptions pour teignes, comparativement aux statistiques d'il y a vingt-cinq ans.

Petersen, Pick et Tishutkin croient le favus d'autant plus fréquent que le degré de civilisation du pays est moins élevé. Le favus est assez répandu chez les Musulmans et les Israélites.

Espérons qu'avec une prophylaxie plus soutenue le favus reculera et disparaîtra devant la civilisation.

# PARTIE CLINIQUE

## I. — Introduction.

La question clinique du favus typique n'a guère varié depuis Bazin qui débute à l'hôpital Saint-Louis, en 1849, marche dans la voie tracée par Gruby, mais se préoccupe surtout du favus au point de vue clinique. Avec le microscope, Bazin découvre que la production végétale se retrouve dans le bulbe et il tire, de ce fait, la conséquence : « les poils atteints tombent et la calvitie est définitive. » Bazin déclare que la présence de poils est nécessaire à la production du favus; il décrit très bien le poil malade. Bazin donne une nouvelle définition de la teigne : « une affection des poils, dit-il, produite ou entretenue par la présence d'un végétal parasite. » Aussi son traitement rationnel éclairé par ses recherches est commun à toutes les teignes : l'épilation et les parasiticides. C'est Bazin qui, en 1857, divise les affections parasitaires en deux groupes; le premier groupe comprend les affections causées par les végétaux parasites ; le deuxième groupe, celles causées par les animaux parasites; au moment où il quitte l'hôpital Saint-Louis, ses idées sont acceptées partout; le favus est connu au point de vue clinique.

Nous avons fait déjà remarquer, dans la première partie de l'ouvrage, qu'il n'y a pas de correspondance du type clinique aux espèces parasitaires. Pick, en 1891, a d'ailleurs recherché si, vraiment, il y avait des différences, entre les divers favus, autres que celles de localisation; après avoir étudié vingt deux cas de favus, dont quatorze exclusivement du cuir chevelu, deux exclusivement et primitivement des régions non velues (couronne du gland et sillon coronaire), il conclut à l'identité des godets et des éléments faviques.

## II. — Symptômes du favus des régions pileuses.

### A. — SYMPTOMES DU FAVUS TYPIQUE DU CUIR CHEVELU.

Les phénomènes subjectifs sont presque nuls, il n'y a pas de douleur véritable cependant, le début s'accompagne parfois de démangeaisons modérées, le plus souvent, dues à des lésions

de grattage ou à la présence de phtiriase d'impétigo, d'eczéma.

Les couches superficielles de l'épiderme sont, au début, seules intéressées par le développement de l'*Achorion* et la réaction inflammatoire consécutive. Il apparaît une rougeur érythémateuse pouvant prendre un aspect circiné, dont nous parlerons plus loin à propos de la question du *favus herpeticus* : cet érythème est peu visible sur le cuir chevelu et n'est pas toujours observé ; à ce niveau on remarque bientôt, parmi les squames, des points jaunes que la loupe montre ombiliqués.

Le godet est considéré aussi par Gaucher comme la production sous-épidermique circumpilaire initiale. Un poil traverse le godet jaune soufre ; il ne faut pas, cependant, en conclure que le poil est absolument nécessaire à la production du godet; car nous verrons plus loin que, si l'on trouve toujours un poil follet émergeant du godet dans le favus des régions glabres, on n'en trouve pas sur le godet du favus du gland.

Les godets, s'accroissant peu à peu, forment de véritables croûtes du dixième au vingtième jour.

Besnier et Doyon font remarquer que, si l'on pique la petite tache blanc jaunâtre qui doit se transformer en godet manifeste, il s'écoule une matière analogue au pus; d'autre part, Bazin avait remarqué, à cette époque de l'évolution favique, la présence de réelles pustules très petites. Mahon et Baudelocque se seraient-ils donc trompés, en niant la pustule favique? Leloir a constaté l'existence de cette pustule sur le cuir chevelu constamment, de huit à dix jours après l'épilation. Pour Leloir et Vidal, le liquide purulent ne s'écoule que si l'on rompt les points jaunâtres : autrement, ces pseudo-pustules se transforment en godet. Aujourd'hui, on considère ces pustules comme des folliculites du système pilo-sébacé dues à une irritation quelconque, ou même à l'irritation provoquée par la présence du Champignon. Hallopeau reconnaît, d'ailleurs, que des pustules peuvent apparaître dans les aréoles érythémateuses qui entourent les poils.

La surface déprimée du godet peut être polie ou hérissée de petites saillies, d'après Leloir et Vidal; on voit à l'extérieur les couches concentriques, bourrelets circulaires dus à l'intermittence de progression des lésions, aux poussées d'extension qui donnent au godet, comme le disait Bazin, l'aspect du nid d'Hirondelle.

Pourquoi le godet est-il déprimé? Pour Kaposi, la dépression est due à ce que la couche cornée superficielle, étant adhérente au poil, ne peut se soulever en même temps que le godet grossit. Pour Leloir, le favus a comme toutes les teignes une tendance à guérir au centre et à se propager d'une façon excentrique.

La face profonde du godet est, au contraire, convexe et lisse; la dépression qui la loge est petite et en entonnoir, d'après Leloir et Vidal, pour les plus petits godets, alors qu'elle est concave et cupuliforme pour les gros godets; la surface de cette dépression est rouge, congestionnée, suintante et, le godet enlevé, la dépression se comble en quelques minutes, la compression ayant cessé.

La dimension des godets adultes varie de celle d'une lentille à celle d'une pièce d'un centime; rarement, ils atteignent un diamètre de deux centimètres; dans le cas de favus urcéolaire de Bazin, on voit les godets dépasser le niveau de la peau d'une hauteur de dix à quinze millimètres. Si on n'enlève pas ces godets, ils peuvent rester longtemps adhérents. L'épidermicule épidermique de revêtement du godet qui n'existe qu'à la partie extérieure de la lésion, ne se détache que tard par suite de l'extension du processus; alors il s'ensuit une dessication des masses faviques et l'on voit des amas inégaux, durs, ayant parfois un centimètre d'épaisseur, de couleur plus claire, d'un blanc jaunâtre ou grisâtre, à aspect de mortier parfois, à moins que le sang ne les colore en brun; ces concrétions deviennent pulvérulentes, se détachent en poussière ou en parcelles plus souvent qu'en masse; à cette période d'évolution, on ne reconnaît plus le godet favique, sauf sur le pourtour de la lésion.

*Aspect du cheveu favique.* — Les cheveux faviques sont souvent accolés et, quand on cherche à extraire l'un deux, on en obtient plusieurs confondus dans une gaine commune, d'après Hallopeau.

Les cheveux faviques s'arrachent, d'abord, à la main par touffes, puis il deviennent si fragiles que les habiles épileurs en cassent : les cheveux deviennent ternes, gris de souris, ou rougeâtre fauve d'aspect poudreux. Çà et là, on trouve quelques cheveux épars épargnés non seulement parce que l'*Achorion* ne s'est pas développé chez eux, mais aussi parce que, suivant Besnier et Doyon, leurs papilles n'ont pas été comprimées par les godets.

*Variétés du favus typique du cuir chevelu.* — Les lésions prennent

un aspect différent suivant leur âge, leur nombre, la période de leur développement, ou bien encore, suivant leur étendue et leurs complications. Bazin décrivait trois formes : le favus urcéolaire (de *urceus*, tasse), le favus scutiforme (de *scutum*, bouclier). le favus squarreux, (de *squarrosus*, couvert de boutons montagneux). Le favus urcéolaire est une forme de début; les godets sont distincts, isolés. Dans le favus scutiforme, le développement est plus rapide et plus exubérant; on voit des plaques jaunâtres, surtout sur les bords, résultant de la confluence des godets. Dans le favus squarreux, on voit des amas irréguliers, anfractueux, d'un jaune gris blanchâtre, couleur de vieux plâtre, et pulvérulents à la surface. Quant aux formes dues à des complications, nous les décrirons plus loin.

Remarquons, enfin, que le favus respecte toujours une bande de cheveux en bordure du cuir chevelu, sans jamais entamer cette bordure; de plus, la cicatrice qu'il amène est définitive.

### B. — LE FAVUS DE LA BARBE.

Là, le favus est beaucoup plus rare que sur le cuir chevelu : les godets y sont à peine visibles. D'après Hallopeau, la végétation ne se ferait là que dans le poil et pas en surface. Cependant, la congestion péripilaire est intense, et Leloir et Vidal ont constaté à la barbe la forme érythémato-pityriasique et la forme typique en godet extrêmement petit. Besnier et Doyon ont signalé le sycosis favique; pour eux, il faut avoir soin de ne pas confondre ce Favus, d'un diagnostic souvent difficile, avec les autres affections de la barbe; ils ont remarqué aussi, dans la barbe, le favus avec érythème et desquamation.

### C. — LE FAVUS DE LA RÉGION PUBIENNE.

Là, le favus est encore plus rare qu'à la barbe. Leloir et Vidal en ont observé un cas chez un homme de quarante ans atteint de favus généralisé; chez l'enfant, alors que cette région est encore glabre, le favus s'y observe parfois, mais ne présente rien de particulier.

## III. — Le favus typique des régions glabres.

### A. — LE FAVUS DES RÉGIONS GLABRES EN GÉNÉRAL.

Là, les godets apparaissent, le plus souvent, sur une nappe érythémateuse : cependant, entre les cas où il n'y a que des godets ou que de la rougeur, on trouve toutes les transitions.

Bazin, à la suite d'une inoculation de favus, faite à la jambe d'un enfant, remarque une tache érythémateuse cerclée qui s'agrandit excentriquement; au centre de cette tache se développe le godet; ces cercles rouges que l'on rencontre dans le favus, et surtout dans le favus des régions glabres, ont une importance symptomatologique assez grande, pour que nous devions consacrer à leur étude notre prochain article.

Les follicules des poils follets sont très superficiels; aussi les godets de la peau glabre tombent, au bout de quelques mois ou, parfois même, au bout de quelques semaines.

Le favus des régions glabres peut être primitif ou bien il est secondaire, c'est-à-dire consécutif à un favus du cuir chevelu, par exemple, qui se généralise par inoculation en quelques mois ou quelques années.

Le favus peut atteindre tous les points de la face; sur le tronc, on trouve surtout le favus au niveau du dos, des épaules, des fesses; sur les membres, le favus atteint particulièrement les régions pileuses ou celles qui sont exposées au frottement.

Le développement du favus se fait beaucoup plus rapidement sur les parties glabres que sur le cuir chevelu ; c'est là surtout que l'on trouve les énormes concrétions faviques.

Le godet des parties glabres se détache plus facilement que celui du cuir chevelu ; mais, comme partout ailleurs, l'ablation du godet n'est pas suffisante à guérir le favus et on voit, bientôt, un nouveau godet remplacer l'ancien disparu.

Les lésions jeunes alternent avec les lésions vieilles au niveau des concrétions faviques ; aussi, l'infection secondaire aidant, il en résulte un aspect polymorphe.

Kaposi donne, comme caractères du favus aigu du corps, la présence de godets multiples en tête d'épingle et l'intensité de la dermite.

Enfin, le favus du corps guéri, on peut voir des cicatrices dues à la sclérose provoquée par la dermite : ces cicatrices sont lisses, entourées d'une zone brune et il ne faut pas les confondre avec les cicatrices de syphilis.

### B. — LA QUESTION DU FAVUS HERPETICUS.

Dans le favus du cuir chevelu, du tronc ou des membres, on voit parfois des cercles rouges, parfois vésiculeux ou squameux, analogues à ceux de l'herpès tonsurant; aussi, Hebra identifiait le favus et la trichophytie. Pour Köbner, ces cercles constituent la période herpétique prodromique du favus; mais cette façon d'envisager l'éruption herpétique ne tarda pas à susciter de nombreuses recherches et à être contestée.

Les manifestations herpétiques du début du favus, surtout du favus des régions glabres, sont communes; Pick les observait souvent; Sabrazès et Dubreuilh en ont vu quelques exemples. L'éruption peut donner lieu à une erreur de diagnostic; on peut la confondre avec une manifestation trichophytique; mais les placards dans le cas de favus, sans être diffus, n'ont pas un rebord aussi net que dans la trichophytie: les cercles de favus ne présentent pas de régression centrale et sont bien moins tenaces que les cercles trichophytiques; au microscope, les différences sont encore plus grandes : dans le cas de favus, les parasites sont plus nombreux et plus faciles à trouver.

Besnier et Doyon reconnaissent que le favus des régions glabres peut se manifester par des éruptions érythémateuses ou érythémato-squameuses, analogues à celles de la trichophytie, mais de dimensions plus petites et sans être aussi irritantes. Quand ces éruptions précèdent la formation de godets, on a le favus herpétique qui attira l'attention de Quincke. Mais, d'après Pick, 1891, le favus des parties glabres ne débute pas toujours par une période herpétique; car au lieu d'herpès on peut observer, comme l'a fait remarquer Kaposi, des plaques rouge brun très squameuses.

Rossi, en 1891, a aussi remarqué, dans un cas de favus de la face, la présence de vésicules herpétiques.

Derville rapporte, en 1892, un cas de favus épidermique, favus circiné qui serait forcément confondu avec la trichophytie, s'il

n'existait en même temps d'autres lésions faviques plus caractéristiques.

Leloir et Vidal admettent également, au début de la formation des godets, l'existence de plaques érythémateuses se recouvrant d'une légère desquamation pityriasique; ces cercles réguliers rouges, de petit diamètre, s'étendent beaucoup plus lentement que dans le cas de trichophytie; on peut, cependant, faire l'erreur de les confondre avec la trichophytie circinée.

Folly observe, en 1893, au niveau d'une inoculation, faite deux à trois semaines auparavant, un processus inflammatoire le plus souvent intense, avec production herpétique suivie bientôt de la formation de godets.

Bukovsky, en 1901, considère la forme herpétique comme distincte des autres formes cliniques du favus; il la caractérise par l'inflammation de l'épiderme qui, par son intensité, sa durée, modifie le terrain, le rend impropre au développement de l'Achorion et élimine ce Champignon comme corps étranger. L'auteur oppose cette forme à la forme scutulaire, qui représente, au contraire de la première, le terrain de choix pour l'Achorion. En outre, les lésions cutanées qui dominent dans la forme herpétique, ne sont que tout à fait insignifiantes dans le favus scutulaire et y semblent, plutôt, résulter de l'action mécanique et chimique du godet. Ainsi, ce que Köbner appelle la période herpétique est une forme abortive du favus due à l'intensité de l'inflammation, l'ennemie du Champignon, qui empêche le godet de se former.

Pick, en 1891, a recherché si la période herpétique antérieure de Köbner est un caractère constant du favus des parties glabres et si elle ne se rencontre jamais dans le favus des régions velues. Observant des récidives du favus du cuir chevelu, il remarque un cercle herpétique précédant le développement du godet. De plus, il ne reconnaît pas toujours la période herpétique, au début de la formation des godets sur les parties glabres. Comme Köbner, il remarque que la méthode d'inoculation employée a une certaine influence sur l'apparition de la période herpétique antérieure; ainsi cette période est plus nette, à la suite de l'inoculation épidermique, que sous-épidermique ou plutôt intra-épidermique. Or, au cuir chevelu il est bien difficile de ne faire qu'une inoculation épidermique; car les érosions par rasage de la région sont communes;

l'Achorion y pénètre, comme aussi dans les parois des follicules pileux; d'où la formation de godets qui gênent le développement du cercle herpétique. Ainsi, pour Pick, la période herpétique peut exister au cuir chevelu, quoiqu'il y soit rare et difficilement observable, même dans les meilleures conditions possibles d'observation.

### IV. — Le favus des muqueuses.

Le favus du gland n'est pas rare; il a été observé en particulier par Pick, Leloir et Vidal; mais Bazin l'avait déjà signalé. Ce favus ne présente rien de particulier, sauf que les godets ne s'y trouvent pas traversés par un poil.

Winfield, en janvier 1897, a signalé une éruption favoïde de la muqueuse buccale, caractérisée par des plaques jaune soufre qui devenaient, peu à peu, d'un brun grisâtre; mais, comme les cultures et le microscope ont montré qu'il s'agissait d'une lésion produite par l'*Aspergillus nigrescens*, nous ne nous y arrêterons pas ici. En somme, l'on n'a jamais constaté de favus sur la muqueuse des narines, ni sur celle de la cavité buccale, ni sur la limite muqueuse du bord libre de la lèvre; il n'en est pas de même pour la muqueuse digestive.

Kaposi, 1884, a observé un cas de favus de la muqueuse digestive, survenu à la suite d'un favus généralisé : il s'agit d'un homme qui a, d'abord, présenté de petits points jaunes, gros comme une tête d'épingle; l'éruption favique se généralisa en quelques semaines; puis, quelque temps après, sur divers endroits du corps se déclara une dermite intense, amenant en ces points la desquamation favique. Mais ce qui nous intéresse surtout ici, c'est la présence de vomissements et de diarrhée incoercibles, faisant soupçonner la pullulation d'*Achorion* dans le tube intestinal. La mort survint par épuisement. L'autopsie révéla des foyers de favus sur la muqueuse œsophagienne et stomachale; quant à la muqueuse intestinale, elle fut trouvée avec de nombreux ulcères folliculaires, ainsi que des cicatrices de nature inconnue, imputables très probablement au favus. Ce cas de gastro-entérite faveuse fut présenté, par Kaposi et Kundrat, à la Société de médecine de Vienne, en 1884; mais la nature favique n'est appuyée ni par des cultures, ni par

des inoculations expérimentales. D'autre part, Sabrazès a produit chez le Cobaye, en injectant dans le péritoine une culture sporulée d'*Achorion*, une pseudo-tuberculose mycosique favique; cinq semaines après l'injection de culture, il sacrifia l'animal, semblant bien portant, et il trouva au microscope une sorte de mycélium ramifié, entouré de leucocytes nombreux. C'est en cherchant à reproduire le favus intestinal de Kaposi que Sabrazès a obtenu ce résultat; les lésions de pseudo-tuberculose étaient localisées aux poumons et au péritoine.

Sabrazès a répété ces expériences avec Dubreuilh; Dubreuilh et Sabrazès ont également obtenu ces résultats par l'inoculation intraveineuse de spores de cultures. A ce sujet, Rénon fait remarquer que les faits de tuberculose mycosique, signalés comme dus à l'*Achorion* ou à l'*Aspergillus* suivant les cas, sont à rapprocher de l'actinomycose et il voit là un exemple du pléomorphisme des Champignons.

## V. — Le favus généralisé.

Les expériences de Dubreuilh et Sabrazès nous amènent à parler du favus généralisé; ces auteurs ont songé à la possibilité de la généralisation du favus par la voie sanguine, les lésions faviques atteignant, en effet, le voisinage de la région papillaire ; cependant, il n'est pas prouvé que les cas de généralisation rapide observés soient dus à ce mode de généralisation. Nobl observe, en 1895, chez un garçon de quatorze ans, un favus remarquable par l'étendue et le développement des lésions; dans les déjections diarrhéiques il y avait du mycélium paraissant favique. Les observations de favus du cuir chevelu étendu à la majeure partie du corps sont communes.

## VI. — Favus atypiques.

Les favus atypiques se rencontrent environ dans la proportion de 8 à 10 contre 100 cas de Favus typique; ils ont été étudiés surtout par Dubreuilh, puis par Alardo.

Ces auteurs, ainsi que Bodin, admettent trois favus atypiques du cuir chevelu : la forme alopécique, impétigineuse et pityriasique.

*Forme alopécique.* — On voit des plaques lisses, glabres, sans godets, parce que dans ce Favus la réaction folliculaire est exagérée; la folliculite est profonde et intense, alors que les lésions superficielles y sont réduites à leur minimum (Dubreuilh). La présence de quelques cheveux est beaucoup plus rare sur ces plaques que sur celles d'alopécie favique typique; même l'altération de couleur des cheveux manque souvent. D'après Alardo, on trouve sur le bord de ces plaques, à contours irréguliers, de petits points rouges légèrement papuleux et correspondant à l'orifice des follicules pileux.

Cette forme de favus est la plus difficile à reconnaître, malgré la décomposition de la lésion en partie centrale et périphérique. On peut la confondre avec les folliculites décalvantes, surtout avec celle de Quinquaud et Brocq qui ne se distingue du favus que par l'examen microscopique; toutefois, l'examen microscopique des cheveux qui bordent la plaque alopécique favique, ne donne pas toujours un résultat positif (Dubreuilh).

*Forme impétigineuse.* — Dans cette forme, au contraire de la précédente, l'alopécie n'est pas appréciable; la réaction superficielle de la peau, due à la suppuration, domine ici les symptômes du favus. On y voit des croûtes jaunâtres, molles, étendues, comme dans l'impétigo dont cette forme de favus ne se distingue guère que par sa durée beaucoup plus longue. Les cheveux sont agglutinés et leur aspect extérieur n'est pas toujours caractéristique du favus. On trouve même de petites cicatrices de 5 à 10 millimètres de diamètre que l'on pourrait confondre avec celle de l'impétigo pédiculaire. Pour établir le diagnostic, il faut se baser non seulement sur la ténacité et la fixité des phénomènes observés, mais encore sur l'examen microscopique des cheveux.

*Forme pityriasique.* — Ce favus présente des squames blanches, sèches; on trouve au-dessous d'elles de petits godets. Les cheveux de la région malade présentent l'aspect favique, mais assez tard; car l'alopécie, de même que dans la forme précédente, est très lente à se produire (Dubreuilh). Les poils sont secs et ternes; les plaques pityriasiformes ont un contour assez net. L'eczéma sec, le psoriasis n'offrent pas la même fixité de lésions; d'ailleurs, l'examen microscopique tranche au besoin la question.

Alardo considère cette forme comme des plus contagieuses; d'ailleurs, il y a lieu de faire remarquer que son évolution est plus rapide que celle des autres favus atypiques.

*Pathogénie des formes atypiques.* — On n'explique ces formes atypiques que par des hypothèses. Les uns veulent y voir l'effet d'une infection secondaire; mais cette solution du problème ne peut être admise pour la forme alopécique; d'autres y voient une réaction spéciale du sujet, ce que l'on pourrait admettre pour la forme pityriasique et, surtout, la forme alopécique. Quant à l'opinion émise par Alardo, en 1896, expliquant ces différentes formes par des différences dans l'aspect microscopique du parasite trouvé dans ces lésions, par la pluralité favique, en somme, Bodin ne l'admet pas en 1900, comme d'ailleurs, aujourd'hui, la majorité des mycologues.

## VII. — Les Champignons faviques dans la vie parasitaire.

### A. — TECHNIQUE D'ÉTUDE.

Il faut dégraisser le cheveu et le décolorer, afin de le rendre transparent. On peut se servir du procédé suivant dont Balzer faisait usage : on dégraisse le cheveu par l'éther; on fait agir une solution à 40 °/₀ de soude ou mieux de potasse caustique pour le décolorer, en ayant soin de ne pas en pousser l'action jusqu'à détériorer les éléments; puis, on achève cet éclaircissement par l'ammoniaque et, pour rendre la préparation durable, on examine dans la glycérine. L'action de la potasse peut se faire à froid; elle est ainsi plus régulière qu'à chaud; mais, si le cheveu est épais ou très foncé, pour éviter un trop long séjour dans cette solution insuffisante, on a recours à la solution concentrée ou tiède.

Cette méthode peut également servir pour l'examen des squames; mais la squame est plus difficile à éclaircir que le cheveu et on reconnaît qu'elle est bien transparente, quand les cellules montrent nettement leur contour, comme si elles étaient vides.

Un autre procédé que Berdal recommande, pour les poils et les squames, donne encore un meilleur résultat : on fait agir, pendant une ou deux minutes, l'acide formique pur marquant 16° Baumé;

on remplace ensuite l'acide formique pur par une goutte de glycérine additionnée de 1/100 d'acide formique, pour rendre la préparation durable.

Sabrazès faisait macérer dans la potasse à 40 °/o les squames, les cheveux et les ongles destinés à l'examen. Pour ce qui concerne le godet, Sabrazès le dissociait dans l'eau, pour voir le mycélium et les spores ; cela était suffisant, ou bien encore il se servait de la potasse, comme pour les cheveux. Leloir et Vidal délayaient, dans une solution de potasse caustique ou d'ammoniaque, une parcelle de godet jeune dont le revêtement épidermique n'était pas encore rompu ; la parcelle désagrégée, ils enlevaient la matière grasse par l'éther.

Pour examiner les ongles, on peut se servir de la méthode de Tenneson et Berdal indiquée en 1892 : on place les ongles dans un verre de montre contenant la potasse concentrée ; on chauffe un peu sur la flamme de la lampe à alcool.

*Coloration du parasite.* — On a essayé tous les colorants connus en histologie : Malcolm Morris propose d'abord, comme Unna, de colorer par le Gram un peu modifié. La teinture d'iode réussit bien ; mais l'excellent résultat est d'une trop courte durée. Balzer préfère se servir de l'éosine et du violet de méthylaniline, l'éosine pour les spores dans les cheveux et le violet pour les éléments du godet. Leloir colorait les éléments du godet avec une goutte de glycérine éosinée ou une goutte de solution iodo-iodurée. Sabrazès modifiait pour son usage la méthode de Weigert ; il se servait de la solution de violet de gentiane aniline très concentrée, qu'il laissait agir plus d'une demi-heure, et il décolorait lentement par l'huile d'aniline, etc... Berlese emploie l'acide acétique glacial pour bien voir les conidies. Bodin n'utilise le même procédé que pour la névroglie : coloration par le bleu Victoria et solution de Gram ; décoloration par le xylol et l'huile d'aniline. Enfin, on peut fixer le Champignon par l'acide acétique.

*Choix du microscope.* — Il suffit d'un objectif à sec donnant un grossissement de 300 à 500 diamètres ; on donne peu de lumière en se servant de petits diaphragmes.

## VIII. — Anatomie pathologique du favus.

### A. — L'ÉVOLUTION FAVIQUE EN GÉNÉRAL.

Pour Unna, en 1880, la prolifération de l'Achorion a lieu, d'abord et surtout, entre la couche cornée superficielle et la couche cornée basale; aussi la dépression qui contient le godet est lisse, brillante, parce que l'épiderme qui la forme est kératinisée en partie. La couche malpighienne s'aplatit et, enfin, l'Achorion passe dans le derme et envahit le follicule, sans envahir le bulbe pileux.

Pour Balzer, 1881, l'Achorion végète d'abord dans l'épiderme, forme un godet dans l'infundibulum pilaire, enfin envahit le poil secondairement; dans une deuxième phase l'Achorion pénètre dans le derme, atteint le bulbe au contraire d'Unna, cela après avoir franchi la gaine interne et la gaine externe du cheveu; le Champignon en ulcérant les papilles fait tomber les poils; cette deuxième phase d'évolution terminée, il s'ensuit une alopécie cicatricielle définitive sans papilles, ni poils, ni parasites.

Pour Tenneson, 1893, le développement de l'Achorion débute dans l'infundibulum pilaire et se continue, ensuite, dans trois directions ; vers l'extérieur, vers le follicule et le cheveu, et vers le derme.

Remarquons que tous les auteurs sont d'accord à considérer la végétation comme intra-épidermique au début, d'où la formation du godet, et à reconnaître que, dans l'étude du favus adulte, on trouve des lésions dermiques et pilaires coexistant à tous leurs stades.

### B. — RAPPORTS DE L'*Achorion Schönleini* AVEC L'ÉPIDERME.

D'après Unna (1880), la couche granuleuse disparaît plus ou moins et la couche cornée basale est œdémateuse; Bodin remarque ce fait et, de même que Leloir, il trouve de nombreuses cellules embryonnaires dans le corps muqueux; d'après Leloir, au début, les cellules du stratum lucidum et les cellules malpighiennes superficielles ont même de la tendanee à la vésico-pustulation. Le mycélium ne pénètre guère dans l'épiderme au début; ce sont, surtout, des spores qu'on y trouve.

C. — LA FORMATION DU GODET ET SA DESCRIPTION MICROSCOPIQUE.

En examinant un favus récidivant, on voit, à travers la pellicule épidermique qui est mince jusqu'à la transparence, un très petit disque jaune qui atteint la dimension d'une lentille en quelques semaines; sa surface inférieure est hémisphérique, unie, humide et dépourvue d'épiderme. Quant au lieu de formation du godet, d'après Kaposi, comme les couches épidermiques supérieures adhèrent horizontalement au poil, alors que les couches inférieures s'inclinent vers la profondeur du follicule, il en résulte un espace infundibuliforme préformé où les Champignons se réunissent pour former un corps compact. Ainsi, la formation du godet commence entre la couche cornée de l'épiderme et le corps muqueux; puis, la lésion s'étendant, la couche cornée adhérente au poil se trouve soulevée à sa partie périphérique, d'après Kaposi, et alors l'infundibulum pilaire, qui contient le godet, prend une forme conique. D'après Besnier et Doyon, le produit de grattage de la surface profonde du godet renferme toujours des leucocytes.

Barthélémy a fait remarquer que l'Achorion peut germer, pour former le godet, par bourgeonnement ou segmentation de la spore; ou encore, la spore donne naissance à des filaments qui deviennent les tubes de mycélium, puis les tubes sporifères et, enfin, les chaînes de spores terminales.

Balzer a bien dit que l'évolution de l'Achorion commence et finit par la spore : de la spore naît le filament de mycélium; dans ce filament, le noyau bourgeonnant forme le tube sporifère, et, quand cette gaine se segmente, se transforme en chaînes de spores, de nouvelles spores évoluent à leur tour; mais il peut arriver que la transformation n'ait lieu qu'à l'extrémité des tubes; alors le reste de la plante se flétrit.

A l'examen du godet, on trouve, sous la pellicule épidermique cornée de revêtement, une zone visqueuse avec de fines granulations et, comme on retrouve des prolongements de cet élément visqueux entre les filaments de mycélium, il s'agit probablement d'un assemblage de débris de cellules épidermiques (Kaposi). D'après Balzer, Gaucher et autres, cette gangue amorphe, visqueuse, qui réunit les éléments d'Achorion, ne se trouve que dans le godet, non dans le poil.

Unna, Frank, Mibelli, Sabrazès ont prouvé que le godet n'est qu'une culture de Champignon, en faisant des ensemencements; cependant, on y remarque quelques produits de désintégration cellulaire représentés par des granulations, entre les filaments mycéliens de la périphérie et les conidies du centre. Pour Sabouraud, chaque filament mycélien a une enveloppe invisible et, entre deux filaments, il n'y a que cet espace clair.

D'après Leloir, l'examen d'une coupe de godet adulte montre des tubes sporifères et des spores, au centre et à la partie superficielle du godet, tandis que, latéralement, on trouve des tubes de mycélium plus ou moins riches en spores et quelques spores seulement, indice de la marche envahissante du Champignon. Pour Kaposi, le centre du godet est occupé par les conidies et les granulations; près de là, sont les filaments de mycélium disposés en couches parallèles. Mibelli, 1892, annonçait que la partie supérieure du godet est celle qui contient le moins de sucs nutritifs; là, le développement est lent et la segmentation se fait en conidies.

Sabouraud recommande d'étudier le godet par la microtomie et Bodin fait remarquer que le godet, se développant de la surface vers la profondeur, a vaguement la forme d'un tronc de cône dont la base est la partie la plus profonde et non la partie superficielle.

Pour Leloir et Vidal, le mycélium est très abondant, de forme très irrégulière; on voit des filaments brisés, ramifiés dichotomiquement; mais la direction de ces rameaux est irrégulière. Balzer, en 1881, reconnaissait des filaments clairs, dits tubes à nutrition, et d'autres plus larges, dits tubes sporifères et contenant des spores tassées, cubiques, sans gaine amorphe; car la paroi tubulaire en tient lieu. La paroi des tubes de mycélium est homogène, d'après Leloir.

Le mycélium, d'après Bodin, est disposé dans le godet comme les brindilles d'un bouquet; au centre et à la surface du godet, on ne trouve que de courts segments mycéliens, tandis qu'ailleurs les segments sont plus longs.

Les spores du godet ont une forme le plus souvent ovoïde, mais pouvant être triangulaire ou quadrilatère; leur volume est supérieur à 3 $\mu$ et peut atteindre, d'après Charles Robin, jusqu'à 10 $\mu$. Ces spores peuvent se trouver à la portion terminale des filaments; elles peuvent être en chaîne; elles sont facilement caduques et,

en tout cas, facilement isolables; elles ont un noyau central granuleux, une membrane d'enveloppe homogène, hyaline, incolorable et très résistante. Si le noyau est en voie de segmentation, la spore apparaît étranglée.

### D. — MARCHE DU FAVUS DANS L'APPAREIL PILAIRE ET DESCRIPTION DU CHEVEU FAVIQUE.

L'Achorion envahit le poil en même temps qu'il végète, au centre du godet, et dépasse l'épiderme. Pour Kaposi, qui s'est occupé spécialement de cette question, l'Achorion prolifère entre les cellules de la gaine de la racine du poil jusqu'à la base du follicule; ensuite il va dans le bulbe pileux et remonte, de bas en haut, dans le poil lui-même. Cette théorie est appelée théorie du détour; cependant, Kaposi admet aussi la possibilité de l'envahissement du cheveu par la voie latérale, par les gaines de la racine. Pour Unna (1880) le bulbe n'est jamais envahi; l'Achorion, pour lui, préfère les cellules kératinisées aux cellules molles; il va de l'épiderme corné de l'infundibulum pilaire à la gaine interne kératinisée, de là à la cuticule et à la tige; il s'arrête devant la couche de Malpighi, la gaine externe de la racine et le bulbe.

Avant l'apparition du godet, on voit des spores s'accumuler autour du poil, puis pénétrer entre les cellules de la gaine; alors les cellules du corps muqueux de la gaine se gonflent et, si on arrache le poil, on voit l'aspect transparent et œdémateux du follicule. D'après Besnier et Doyon, on trouve parfois des leucocytes dans la gaine du poil.

Bien que toutes les parties du cheveu peuvent recéler des parasites, c'est surtout l'écorce qui est envahie; le parasite prolifère en longueur. D'après Bodin, le mycélium peut pénétrer en haut, du côté de l'extrémité pilaire, sur une étendue de un à deux centimètres; il n'est pas rare même de voir des cheveux, de plusieurs centimètres de longueur, envahis jusqu'à leur extrémité terminale. Quant à la racine du poil, le Champignon ne tarde pas à l'envahir, d'après Bodin. Lailler enseignait que le favus se développe, surtout, aux dépens des follicules pileux et des poils; on constate, d'ailleurs, aujourd'hui que le Champignon est plus abondant et plus constant dans la racine du poil que dans sa portion libre.

Enfin, remarquons que les Champignons, proliférant dans l'ap-

pareil pilaire, occasionnent au début le relâchement des cheveux, puis déterminent la chute et, enfin, l'atrophie des papilles pilifères; l'atrophie des papilles peut, également, être consécutive à la compression par les godets.

Dans le cheveu on voit de nombreux filaments mycéliens sporulés ou non, placés suivant l'axe du cheveu, ténus, flexueux, noueux, simples ou pourvus de deux à quatre ramifications. Le poil n'est pas bourré comme dans les autres teignes. Les filaments sont parallèles dans leur ensemble seulement; leur largeur est de 2 à 4 $\mu$; ils présentent des cloisons transversales et, s'ils sont sporulés, ils se divisent par tri ou tétratomie, ce qui, d'après Bodin, est une caractéristique du Favus. D'une agglomération de spores, on voit souvent partir trois ou quatre filaments, dont la disposition rappelle un tarse. Dans les parties les plus éloignées de la peau, sous l'écorce du poil, on voit des boyaux deshabités, remplis d'air. Voilà la forme classique du parasite dans le poil, celle que Sabouraud appelle la forme sporulée. Rappelons que l'Achorion est essentiellement polymorphe dans le poil.

Sabouraud décrit une autre forme d'Achorion dans le poil; c'est la forme mycélienne, caractérisée par l'absence de spores; le poil contient seulement des filaments plus nombreux et plus réguliers que dans le type précédent; la ramification a lieu ici par dichotomie; chaque article a une longueur notable, de 15 à 20 $\mu$. Cette forme n'est qu'une modification dans le mode végétatif du Champignon et Sabouraud compare, à ce point de vue, l'*Achorion* au *Trichophyton* qui, lui aussi, présente une forme sporulée et une forme mycélienne.

C'est Bazin qui a reconnu, le premier, les spores faviques, principalement sur les bords des cheveux. Les spores ont 3 à 7 $\mu$ de diamètre; elles sont arrondies ou légèrement aplaties, n'infiltrent pas tout le poil, mais y forment des chaînettes rectangulaires ou des amas rectangulaires ou polyédriques; elles peuvent résulter d'un simple cloisonnement du mycélium; elles sont moins abondantes que chez le *Trichophyton*.

### E. — DERME ET FAVUS.

Gruby avait déjà soupçonné l'existence de l'*Achorion* dans l'épaisseur du derme. Pour Unna et pour Besnier et Doyon, le favus

ne va pas dans le derme. D'après Tenneson, l'*Achorion* n'envahit pas toujours le derme, mais l'envahit sûrement parfois. Le derme réagit peu ; sa réaction est caractérisée par du suintement au niveau des godets.

Pour Dubreuilh et Sabrazès, le Champignon, partant du godet, irradie son mycélium vers la couche malpighienne, la dépasse même en allant jusqu'aux vaisseaux capillaires.

Pour Cornil et Ranvier, le mycélium ne refoule pas seulement le derme, mais l'envahit ; il envoie ses prolongements perpendiculairement dans le derme.

Pour Leloir et Vidal, l'envahissement du derme, occasionnant de la dermite, explique l'aréole inflammatoire rouge qui entoure le godet lequel, d'ailleurs, peut être entouré d'un cercle de suppuration remarqué aussi par Besnier. D'après Sabrazès, les glandes sébacées s'atrophient et disparaissent.

Sur les coupes, on voit le mycélium aller directement du godet au tissu conjonctif du derme ; ce tissu conjonctif se résorbe et on peut ainsi expliquer les cicatrices parfois profondes qui apparaissent sous l'emplacement des godets après leur guérison : d'autre part, le derme étant envahi, il survient nécessairement de la sclérose.

## IX. — Le favus des ongles.

Alibert avait remarqué le favus des ongles ; l'un des frères Mahon avait contracté cette affection en épilant les faviques. Puis ce Favus a été étudié par Bazin, Lailler et, depuis, par de nombreux auteurs parmi lesquels Fournier et Fabry.

Le favus des ongles est relativement rare ; cependant, d'après Besnier et Doyon, les cas d'onychomycose favique ne sont pas toujours reconnus par les médecins, bien que la connaissance de cette affection soit d'une grande utilité pratique.

Le favus des ongles est primitif ou secondaire ; Vidal et Brocq en ont observé un cas primitif limité à l'ongle d'un des gros orteils ; outre cette observation, il en existe une autre, due à Fabry, relatant un deuxième cas de favus des orteils, mais accompagné d'un favus des ongles de la main. Si l'on ne connaît que deux cas de favus des orteils, les cas de favus des ongles des doigts sont in-

innombrables et le favus secondaire y est plus souvent observé que le favus primitif, par exemple à la suite de favus généralisé, comme dans l'observation de Malcolm Morris de 1891.

Le favus débute entre la couche cornée et le derme sous-unguéal; il ne s'accompagne pas de douleur spontanée et, d'après Fabry, la pression manuelle des ongles ne provoque même pas de douleur.

Kaposi a décrit deux formes du favus unguéal : une forme circonscrite, caractérisée par des opacités rappelant vaguement les godets faviques et une forme diffuse, présentant une opacité totale.

*Symptômes.* — L'ongle malade devient gris, puis jaune; il s'épaissit; il devient friable; divers auteurs, entre autres Bodin, Danlos, comparent son aspect à la moelle de jonc, sans pour cela vouloir différencier le favus d'avec les autres affections teigneuses. Bientôt l'ongle malade présente des stries longitudinales, des rugosités, des soufflures; il paraît rongé dans son épaisseur. Danlos, en 1900, observe la destruction de la lame cornée de l'ongle dans son tiers inférieur; en mettant à nu le lit de l'ongle, il le trouve tuméfié. Fabry fait remarquer que les lames unguéales sont un peu soulevées et écartées du lit de l'ongle par la masse parasitaire. Mais l'ongle ne tombe pas, à moins que toutefois la présence exceptionnelle d'un panaris n'en détermine la chute; dans ce cas, l'ongle repousse ensuite. D'après Besnier et Doyon, il est tout à fait exceptionnel de voir des lésions trophiques proprement dites, des extrémités unguéales, consécutives au favus.

*Durée.* — Le plus souvent la lésion, une fois constituée, évolue très lentement, dure des années. D'après Henri Fournier, le favus des ongles est particulièrement tenace; il survit de longues années après que le favus du cuir chevelu est éteint.

*Anatomie pathologique.* — Fabry a fait l'étude histologique et phytologique de l'ongle favique : au microscope, il trouve un mycélium et des spores; cependant, les spores ne se rencontrent pas en amas au niveau de l'ongle. A un faible grossissement, on voit, d'après cet auteur, les réseaux compacts de Champignon parmi les papilles de l'Achorion et les filaments se ramifier jusque dans la couche de Malpighi. A un grossissement plus fort, on voit, de plus, qu'il n'y a pas de filaments dans les lamelles cornées de l'ongle, à cause probablement de la résistance de ce tissu;

les filaments ont souvent leurs extrémités en massue et détachent çà et là, des spores. Le microscope semble prouver que l'Achorion s'avance, spontanément, dans le tissu de l'ongle et n'y est pas seulement transporté d'une manière mécanique. La modification de l'ongle est due à ce que le parasite sépare les couches épithéliales des vaisseaux qui nourrissent les papilles du derme. Pour Fabry, le Champignon ne pénètre ni dans les papilles ni dans le derme; il végète, surtout, entre les papilles et les prolongements interpapillaires du corps de Malpighi.

Lailler a vu les filaments de mycélium dans la substance unguéale dissocier les cellules de l'ongle. Besnier et Doyon pensent, comme Fabry, que sur l'ongle le Favus se développe dans la couche épithéliale sans la dépasser.

Bodin remarque, comme Fabry, que les filaments mycéliens sont altérés dans l'ongle et que les spores sont plus nombreuses.

*Diagnostic.* — Lindstrem fait remarquer que l'on ne peut toujours établir le diagnostic de l'onychomycose favique, d'après la couleur jaune du dépôt sous-unguéal et des taches sous la lamelle. On a souvent besoin de recourir au microscope qui montre le mycélium favique, ou bien aux cultures.

L'aspect de moelle de jonc se retrouve dans le psoriasis et les autres onychomycoses. Ancel croit, cependant, pouvoir baser le diagnostic sur la coloration gris brunâtre, puis jaunâtre de l'ongle, son épaisseur, ses stries longitudinales, ses soufflures.

## X. — Pronostic du favus.

Le favus n'altère pas la santé générale; mais il reste cependant une affection grave à cause de la contagion, de la récidive et, surtout, à cause de l'alopécie irrémédiable qu'il entraîne. Sa guérison spontanée est rare.

Au contraire des autres teignes tondantes, le favus n'est pas toujours arrêté par la puberté; sa durée est très variable, suivant les individus; le lymphatisme et la tuberculose favorisent le développement du favus; on a vu des poussées de favus accompagner des poussées de tuberculose. D'autre part, on admet que, si le développement du favus est favorisé par un mauvais état général, il amène à son tour, quand il persiste très longtemps sur une

grande étendue, une débilité de l'organisme évidente et très importante, un étiolement remarqué surtout par Hardy.

Le favus peut durer vingt, trente ans et même davantage; car il peut s'observer dans la première enfance et se prolonger dans l'âge le plus avancé. Michel fait exception pour le favus du tronc et des membres qu'il ne voit persister au-delà d'une vingtaine d'années que tout à fait rarement. On peut voir aussi des interruptions dans le développement du favus. Pour toutes les raisons énoncées le favus est la plus grave de toutes les teignes, si elle n'est pas traitée; mais le traitement lui ôte toute gravité.

## XI. — Diagnostic.

Unna veut appuyer le diagnostic du favus sur la présence de véritables godets et sur le caractère sous-cutané et chronique de la maladie provoquée par l'Achorion.

Neisser, en 1890, recommande d'humecter les croûtes avec l'alcool et, dans le cas seul de favus, on obtient la couleur jaune foncé très intense.

Mais le diagnostic ne présente de réelles difficultés que dans le cas de favus atypique. Besnier et Doyon recommandent alors, quand cela est possible, d'examiner les cheveux; nous en avons indiqué les moyens et les résultats. Il faut éviter de confondre l'*Achorion* avec le *Trichophyton endothrix* qui, comme lui, se développe dans le poil lui-même; l'*Achorion* cependant présente, seul, des spores suivant la direction du cheveu.

A la lumière oblique, on distingue, à la couleur et à l'apparence des cheveux, les parties du cuir chevelu malades. La gaine épidermique est vitreuse et plus grosse que celle d'un cheveu sain; la racine paraît enveloppée d'un manchon blanc, comparé à de l'amidon cuit et dû au gonflement des gaines du poil; mais ce gonflement existe aussi dans l'eczéma, la pseudo-pelade de Brocq.

Bazin a remarqué que les cheveux s'éclaircissent en clairière et tombent inégalement et non sous forme de tonsure, comme dans la trichophytie et la pelade.

Au contraire de la tondante rebelle et de la trichophytie, dans le favus les éléments du cuir chevelu sont détruits et la cicatrice est définitive.

L'odeur du favus est caractéristique; elle peut servir à différencier les croûtes faviques des croûtes d'autre origine. Le favus, surtout le favus étendu, a l'odeur de Souris qui se distingue nettement de l'odeur fade et fétide du pus. Si le favus est ancien, on peut avoir une odeur de Moisissure, d'après Kaposi. Nous rappellerons que l'odeur de Souris est tellement caractéristique du favus que Verujski la trouvait, également, dans les cultures pures et non pas dans les cultures trichophytiques; cette odeur était, surtout, évidente après la filtration ou après un léger degré de dessèchement de la culture; il la considérait comme due à la consommation de matière albuminoïde.

La forme pityriasique du favus peut être confondue avec le psoriasis, le pityriasis capitis intense, la teigne amiantacée de Devergie, qui est une séborrhée.

Nous avons parlé de la différenciation du *favus herpeticus* d'avec les trichophyties circinées.

La forme de favus la plus dificile à reconnaître est la forme alopécique que l'on pourrait confondre avec le lupus erythémateux et certaines folliculites décalvantes.

Les affections suivantes se distinguent ainsi du favus, d'après Besnier et Doyon:

L'eczéma avec ses croûtes sans odeur favique et ses lésions périauriculaires;

L'impétigo avec ses concrétions melliformes;

La phtiriase avec ses lésions polymorphes et ses lentes attachées aux cheveux etc... D'ailleurs, ces affections peuvent coexister; dans des cas très rares, on trouve favus et trichophytie chez un même enfant à l'hôpital.

## XII. — Complications du favus.

D'après Gaucher, on peut observer des pustules circumpilaires, dues à l'inflammation des follicules par le parasite, d'où la formation de croûtes ne donnant pas de cicatrices.

On peut voir de l'impétigo surajouté au favus, de l'eczéma, de la phtiriase et autres affections.

Le favus du cuir chevelu est surtout exposé aux complications et cela d'autant mieux que les sujets sont plus lymphatiques.

Charpy signale, sous le nom de favus miliaire, un favus appauvri par les complications.

## TRAITEMENT DU FAVUS

Longtemps on s'est obstiné à vouloir guérir le favus par les parasiticides; or, bien que l'*Achorion* à nu ne puisse guère résister aux antiseptiques énergiques que l'on applique sur la peau, il ne faut pas oublier qu'il habite aussi des retraites profondes, les racines des cheveux, où il se développe à l'aise sans craindre les antiseptiques qui ne peuvent atteindre jusqu'à lui; c'est pourquoi Bodin ne reconnaît aux antiseptiques dans le traitement du favus qu'une valeur accessoire de dernier ordre. En effet, d'après les conditions de vie de l'*Achorion*, il faut, pour le détruire complètetement, non seulement désinfecter la peau, mais aussi et surtout les follicules pileux; il faut épiler.

Le traitement du favus pour Bodin, traitement radical, comprend deux phases principales : on commence par nettoyer et aseptiser la peau, autant que possible; puis on extirpe le poil.

*Stérilisation de la peau.* — Bodin conseille de couper ras les cheveux; puis d'appliquer partie égale d'axonge fraîche et savon noir qu'on laisse pendant deux à trois heures; ensuite on savonne; on laisse un cataplasme d'amidon cuit sur les lésions, pendant une nuit; on enlève alors facilement les godets.

Pour calmer et cicatriser la région malade, on la recouvre d'un pansement humide qu'on laisse deux jours. C'est alors que Bodin pratique l'épilation nécessaire.

Malgré le grand succès qu'a toujours eu l'épilation, dans le traitement du favus, depuis les frères Mahon, un très grand nombre d'auteurs ont voulu néanmoins, jusqu'à ces derniers temps même, s'obstiner à chercher l'antiseptique guérisseur. Ces recherches offrent cependant quelque intérêt; car elles ont conduit à faire un meilleur choix de l'antiseptique adjuvant du traitement.

Schuster, en 1890, recommande l'emploi des vapeurs d'acide sulfureux; les séances ont lieu chaque jour et il a vu, au bout de six à huit semaines de ce traitement, un semblant de guérison.

Peroni, 1891, recommande les pulvérisations d'acide acétique; il se produit d'abord une anémie, puis une congestion du cuir

chevelu qui dure quarante-huit heures environ et amène de la desquamation; puis, il emploie l'onguent de Hébra, l'eau chaude et le savon au sublimé. Il n'a pu suivre ses cas de guérison que trois mois. Reale (1893) conteste l'efficacité de ce traitement.

Estèves (1891) guérit le favus en un mois par des antiseptiques divers, mais auxquels il joint l'épilation; de même Viñeta Bellasera (1892).

Gouladzé (1894) guérit le favus par des antiseptiques et l'épilation.

Tsitrine (1894) prétend rendre l'épilation inutile par l'emploi de la pommade de Pirogov, qui contient surtout de la teinture d'iode et du goudron; la guérison s'obtiendrait en trois semaines.

L'eau chaude et les frictions à l'onguent gris ont donné quelque résultat à Zinsser, 1895.

Ciarrocchi admet la nécessité de l'épilation, en 1897.

Petersen préfère les antiseptiques à l'épilation, en 1898, au contraire de Jakimovitch et Polotebnov.

Il nous suffira d'indiquer, à ce sujet, les parasiticides reconnus les plus énergiques contre le favus : la solution de sublimé au 1/500, la pommade au turbith minéral, la pommade soufrée, la pommade à l'acide salicylique ou à la résorcine, au naphtol, à l'acide chrysophanique et surtout la teinture d'iode.

Comme autre traitement adjuvant on peut prescrire, pour relever l'état général, une médication interne tonique à base de fer ou de l'iodure de fer, du sirop iodo-tannique, de l'huile de foie de morue en émulsion ou non, enfin des bains sulfureux qui stimulent la nutrition (Gaucher).

*Épilation.* — Les frères Mahon la faisaient avec les doigts et l'un d'eux a gagné ainsi le favus unguéal. On peut épiler à la pince, dans le sens de l'implantation des cheveux, progressivement pour ne pas les casser autant que possible et un à un. On crée une zone de protection en épilant les cheveux sains sur une bordure de un centimètre environ. Chaque séance est d'au plus deux heures. On recommence l'épilation huit jours après, c'est-à-dire au moment où les poils cassés, çà et là, ont assez poussé pour être pincés. L'épilation est ainsi recommencée, chaque semaine, pendant trois mois.

Pour faciliter la première épilation, on peut ne pas couper les cheveux complètement ras.

La première épilation détermine habituellement une réaction inflammatoire assez vive du cuir chevelu, caractérisée par de la rougeur et de la douleur; la réaction qui suit les épilations suivantes est moins marquée.

Nous n'insisterons pas sur l'ancien procédé d'épilation par la calotte ou les emplâtres épilatoires quelconques qui, adhérant fortement aux cheveux, les entraînent, si on les retire avec brutalité.

Mais l'épilation à la main est longue, nécessite un très grand soin et elle est remplacée avantageusement par l'épilation par radiothérapie. Brocq, dans son traité des maladies de la peau, de 1906, adopte cette méthode.

A propos du traitement du favus par la radiothérapie, Freund fait remarquer à la Société de Dermatologie de Vienne, le 10 mai 1899, la grande importance des ondes électriques en médecine et il compare l'action électrique dans la radiothérapie et les courants de haute fréquence.

L'emploi des rayons X, comme méthode d'épilation, a l'avantage de n'exiger qu'un temps relativement court, sans déterminer de douleur. En un mois, l'enfant n'est plus considéré comme favique; en trois mois, il est déclaré guéri. Quelques jours après la séance, la peau devient érythémateuse; les cheveux de la région traitée tombent spontanément, au bout de quinze jours environ, et on peut exciter cette dépilation par des frictions du cuir chevelu. La papille se trouve comme sidérée par les rayons X; le follicule expulse le cheveu comme un corps étranger. La région devenue glabre, l'enfant est considéré comme guéri. La papille secrète un nouveau poil, environ 3 mois après le traitement.

Il faut que la dose de rayons X soit suffisante, afin de n'être pas obligé d'attendre plusieurs semaines pour recommencer la séance et, d'autre part, la dose ne doit pas être trop forte, afin d'éviter soit un retard dans la repousse des cheveux ou même la radiodermite, terrible par l'alopécie définitive qu'elle entraîne. Aussi on se sert, comme mesure, d'unités, par exemple suivant la méthode de Sabouraud.

Remarquons, aussi, que le cuir chevelu exposé aux rayons X est plus facile à s'infecter.

Pour limiter l'action des rayons X autour de la région malade,

on se sert de localisateurs ou de lames de plomb et l'on ne peut traiter à la fois qu'une surface de sept centimètres, dans sa plus grande dimension, s'il s'agit des parties plates de la tête et une surface moins grande encore, s'il s'agit des parties arrondies, afin d'éviter les rayons trop obliques. Pour la tête entière, l'épilation complète exige douze irradiations. Sans compter les préparatifs de l'enfant qui doublent le temps de l'épilation, il faut compter pour chaque irradiation environ vingt minutes, suivant le procédé le plus en usage. On ne fait guère de séances de plus de 2 heures.

Les antiseptiques sont utilisés après les séances de radiothérapie, comme après l'épilation à la main.

Quant au favus des parties glabres, on enlève les poils follets et on applique les parasiticides.

Pour les ongles le procédé de Fabry est à recommander : on détache avec des ciseaux les parties malades de l'ongle; on enlève les masses parasitaires sous-jacentes et on injecte dans ces cavités des antiseptiques. La guérison s'obtient souvent; mais n'oublions pas que le favus des ongles est parfois rebelle au traitement, si l'on n'enlève pas l'ongle malade.

## Bibliographie.


ALIBERT, *Monographie des dermatoses*, 1835.

BALZER, *Archives générales de médecine*, octobre 1881.

BATEMAN traduit par BERTRAND, *Abrégé pratique des maladies de la peau*, 1820.

BAUDELOCQUE, Recherches anatomiques et médicales sur le favus. *Revue de médecine*, IV, 1831.

BAUMES, *Dermatologie*, 1842.

BAZIN, *Affections cutanées parasitaires*, 1862.

BILLET, *Miscellanées biologiques: variété d'Achorion sur le scrotum*, 1899.

BODIN, Sur les Champignons intermédiaires aux Trichophyton et Achorion. *C. R. Acad. des sc.*, p. 1528, 23 mai 1898.

BODIN, Le favus de la Souris. *Archives de Parasitologie*, 1902.

BODIN, Inoculations humaines du favus de la Souris. *Soc. de dermatol. et syphiligraphie*, 5 nov. 1903.

BODIN, *Les Champignons parasites de l'Homme.*

BODIN et CASTEX, Traité radiothérapique des teignes. *Archives d'électricité*, 25 mai 1905 et 10 juillet 1905.

BUKOVSKY, Propriétés cliniques et expérimentales de l'*Achorion Schönleini*. *Archiv für Dermatol. und Syphilis*, XI, p. 364, 1900.

CAZENAVE et SCHEDEL, *Maladies de la peau*, 1847.

COSTANTIN et SABRAZÈS, *Archives de méd. expérim.*, 1893, p. 354.

DERVILLE, Cas de favus circiné épidermique. *Journal des sc. méd. de Lille*, 15 juillet 1892, p. 49.

DEVERGIE, *Maladies de la peau*, 1854.
DUBREUILH, *Précis de dermatologie*, 1904.
DUCHESNE et DUPARC, *Manuel des dermatoses*, 1840.
FEULARD, *Teignes et teigneux*. Thèse de Paris, 1886 (*et les ouvrages indiqués dans cette excellente thèse.*)
FRANÇOIS, Les teignes et leur traitement radiothérapique. *Annales de la Soc. de méd. d'Anvers*, juillet-septembre 1905.
GAUCHER, *Les maladies de la peau.*
GIBERT, *Maladies de la peau*, 1834.
GRAWITZ, *Société de médecine de Berlin*, séance du 6 janvier 1886.
GRUBY, *C. R. de l'Acad. des sciences*, XIII, p. 72 et 309, 1841.
KAPOSI, *Maladies de la peau*, édition corrigée par BESNIER et DOYON.
KRÁL und PICK, Untersuchungen über Favus. *Archiv für Dermatologie und Syphilis*, 1891.
LEISTIKOW, *Thérapeutique des maladies de la peau.*
LELOIR et VIDAL, *Traité descriptif des maladies de la peau.*
MAHON jeune, *Recherches sur le siège et la nature des teignes*. Paris, 1829.
MATRUCHOT et DASSONVILLE, *Revue gén. de Botanique*, XI, p. 430, 1899.
MIBELLI, *Riforma medica*, n° 69, mars 1891 et n° 7, 9 avril 1891.
MÜLLER, *Archiv für Anatomie und Physiologie*, Berlin, 1839.
NEEBE et UNNA, *Monatshefte für prakt. Dermatologie*, n°s 1 et 2, 1893.
NEUMANN et MÉGNIN, *C. R. Soc. de biol.*, 3 avril et 1er mai 1886.
REMAK, *Medicinische Zeitung*, n° 31, 1842.
SABRAZÈS, *Le favus de l'Homme, de la Poule et du Chien*. Thèse de Bordeaux, 1893 (*et les ouvrages indiqués dans cette excellente thèse*).
TENNESON, *Traité clinique des maladies de la peau.*
TISHUTKIN, Thèse de Saint-Pétersbourg, 1894.
TRUFFI, *Recherche sur l'Achorion*, 1900.
VERUJSKI, *Annales de l'Institut Pasteur*, 1887.
*La pratique dermatologique* Articles *Dermatophytes*, par SABOURAUD et *Favus*, par BODIN, 1900.
Enfin voir les *Annales de Dermatologie et Syphiligraphie*, avec les nombreuses indications bibliographiques qu'elles contiennent.

## TABLE DES MATIÈRES

PARTIE SCIENTIFIQUE . . . . . 269
I. — De l'Antiquité à 1839. . . . . 269
II. — Découverte du parasite du favus. . . . . 271
III. — L'*Achorion*, seul parasite du favus jusqu'en 1851. . . . 273
IV. — Les favus animaux . . . . . 274
*a*) Favus des Muridiens. . . . . 274
*b*) Favus du Chien. . . . . 275
*c*) Autres favus animaux . . . . . 276
*d*) Le pseudo-favus des Poules . . . . . 276
V. — Pluralité parasitaire du favus . . . . . 278
VI. — Le polymorphisme du favus . . . . . 282
VII. — Étude de l'*Achorion Schönleini* dans ses cultures artificielles :. . . . . 286
*A*. Cultures . . . . . 286

*B.* Morphologie de l'*Achorion* dans ses cultures artificielles . . . . . 292
*C.* Classification de l'*Achorion Schönleini* . . . . . 296
*D.* Caractères biologiques de l'*Achorion* dans ses cultures artificielles . . . . . 297
*E.* Inoculations de l'*Achorion Schönleini*. . . . . 299

VIII. — L'*Oospora canina* Costantin Sabrazès . . . . . 301
IX. — L'*Achorion quinckeanum*.. . . . . 303
X. — Rapports entre le groupe des favus et celui des trichophyties. . . . . 304
XI. — Étiologie du favus . . . . . 306
XII. — Distribution géographique du favus. . . . . 309

PARTIE CLINIQUE . . . . . 311

I. — Introduction. . . . . 311
II. — Symptômes du favus des régions pileuses. . . . . 311
*a)* Symptômes du favus typique du cuir chevelu. . . 311
*b)* Le favus de la barbe. . . . . 314
*c)* Le favus de la région pubienne . . . . . 314
III. — Le favus typique des régions glabres: . . . . . 315
*a)* Le favus des régions glabres en général . . . . . 315
*b)* La question du favus herpeticus . . . . . 316
IV. — Le favus des muqueuses . . . . . 318
V. — Le favus généralisé. . . . . 319
VI. — Favus atypiques . . . . . 319
VII. — Les Champignons faviques dans la vie parasitaire.. . . 321
VIII. — Anatomie pathologique du favus . . . . . 323
*a)* L'évolution favique en général. . . . . 323
*b)* Rapports de l'*Achorion Schönleini* avec l'épiderme. 323
*c)* La formation du godet et sa description microscopique. . . . . 324
*d)* Marche du favus dans l'appareil pilaire et descriptions du cheveu favique . . . . . 326
*e)* Derme et favus.. . . . . 327
IX. — Le favus des ongles . . . . . 328
X. — Pronostic du favus. . . . . 330
XI. — Diagnostic. . . . . 331
XII. — Complications du favus. . . . . 332

TRAITEMENT DU FAVUS. . . . . 333

BIBLIOGRAPHIE . . . . . 336

# OSSERVAZIONI SUL TEGUMENTO (ECTODERMA) DELL' ANCHISTROCEPHALUS MICROCEPHALUS (RUD.)

PEL

D' PASQUALE MOLA

(TAVOLA I)

Alla famiglia dei Botriocefalidi appartiene un parassita che di frequente si trova nel tubo digerente dell' *Orthagori scus mola* e che dal Rudolphi ebbe nome di *Bothriocephalus microcephalus*.

Nel 1890 il Monticelli, in una nota elmintologica *Intorno ad un cestode del Polypterus bichir*, smembrava il genere *Bothriocephalus*, cosi ricco di specie, creando il genere *Anchistrocephalus* e comprendeva in esso le due specie *Anchistrocephalus microcephalus* (Rud.) [= *Bothriocephalus microcephalus* Rud.] e *Anchistrocephalus polypteri* (Leidy) [= *Tetrabothrium polypteri* Leidy]. Le ragioni addotte erano quelle della presenza degli uncini sul capo, caratteristica questa mancante al genere *Bothriocephalus*. Ora nello studiare il tegumento (ectoderma) di vari Cestodi, mi è occorso di esaminare alcuni esemplari dell' *Anchistrocephalus microcephalus* raccolti nell' intestino di alcuni *Orthagoriscus mola* pescati nel golfo di Napoli (1903).

Senza entrare a discutere delle particolarità di struttura del tegumento dell' *Anchistrocephalus microcephalus*, di cui mi occuperò dettagliatamente in appresso, per ora mi piace di far rilevare una singolare pelatura riscontrata sulla superficie del corpo.

Il tegumento dell' *Anchistrocephalus microcephalus* si presenta in parte liscio, in parte crenato. Le crenature sono di aspetto e di lunghezza variabili, a contorni integri; gl'infossamenti che separono una crenatura dall'altra non hanno la medesima profondità, essi non arrivano mai alla membrana basale; ma si arrestano ad un terzo da questa.

La membrana basale si presenta con un cammino più o meno flessuoso, la quale alle volte si addentra nel parenchima, altre

nell'ectoderma, sempre però conservando l'istesso spessore. Questa poggia sul sacco muscolare cutaneo, il quale non differisce per nulla da quello degli altri Cestodi. Esso è costituito da uno strato esterno di fibre circolari e da uno interno di fibre longitudinali, spesso, disposte ortogonalmente alle prime. Entrambi questi due strati costituiscono il sacco muscolare cutaneo abbastanza spesso e decorrente per tutta la lunghezza dello strobilo. Tra le fibre longitudinali s'insinuano i prolungamenti anteriori delle cellule della cosi detta sub-cuticula. Queste cellule allungate, affusolate, sono abbastanza grandi e si mostrano nette e distinte dal parenchima circostante; con le ematossoline si colorano bene e lasciano vedere un distinto nucleo che occupa la loro parte centrale.

Dalla figura 2 si ricavano i vari aspetti di queste cellule, le quali dal lato del parenchima spiccano un solo prolungamento, mentre danno origine a uno, due o più prolungamenti dalla parte dell' ectoderma, i quali ultimi, attraversando il sacco muscolare cutaneo, raggiungono la membrana basale, alla quale vanno ad attaccarsi.

L'aspetto della cuticula esterna, in tutti i miei preparati, è stato quello di uno strato di rivestimento uniforme, continuo e a faccia esterna crenata o liscia, provvisto di una fitta peluria. Questa si presenta variamente su tutto il Cestode in parola, più pronunziata ai margini di ciascuna proglottide, meno su tutto il resto del corpo. La peluria ha l'aspetto setoloso; le setole che la compongono sono infisse nella cuticula e riposanti sulla membrana basale, considerevoli per numero e del tutto independenti dall'ectoderma.

A forte ingrandimento, le setole si presentano coniche con l'apice acuto e sensibilmente ricurvo (fig. 8). Agli orli di ciascuna campanatura delle proglottidi pigliano l'aspetto di una frangia spessa, intensa, molta pronunziata, e ivi la cuticula s'infossa alquanto per il grande numero delle setole che vi sono allogate. Queste setole si colorano intasamente con l'ematossilina, che le lascia ben distinguere dall' ectoderma dove esse sono infisse.

Nei tagli longitudinali agli orli della campanatura delle proglottidi pigliano l'aspetto di ciuffi setolosi, come fanno vedere le fig. 2-5. Le setole, su tutto il resto del corpo per numero sono considerevoli, ma poco pronunziate, esse pigliano l'aspetto delle fig. 3-4. Mi è dato osservare ciuffi di setole staccantesi dalla cuticula, dove si osserva bene tutta la loro lunghezza e la loro parte

basale; ciò da far vedere il modo come esse sono infisse nella cuticula. Esse sono anchilosate, staccandosi dalla cuticula lasciano questa bucherellata a guisa di un crivello.

La presenza di tali setole sul corpo del Cestode in parola, la disposizione varia che quelle hanno su i vari punti, il modo come esse sono pronunziate in determinati luoghi delle proglottidi lasciano in me una convinzione tale da non farmi meravigliare la presenza degli uncini sulla cupoletta terminale dello scolice dell' *Anchistrocephalus microcephalus*. Infatti basta osservare la varia grandezza degli uncini disposti a diadema sull' orlo della cupola terminale dello scolice, il loro modo di fissazione nell' ectoderma (fig. 6-7), la loro caducità, la loro caratteristica disposizione a frangia sullo scolice, non ultima la disposizione della punta degli uncini, come anche l'embriogenia degli uncini, per convincersi della mia asserzione. Per la qual cosa credo opportuno per ora aggiungere come carattere distintivo della specie, oltre la presenza degli uncini all' estremità anteriore dello scolice, la pelatura del corpo da me riscontrato sull' *Anchistrocephalus microcephalus*.

Studi ulteriori potranno darci come carattere generico la pelatura del corpo; se il risultato delle ricerche ci dia la presenza della pelatura sul tegumento (ectoderma) dell' *Anchistrocephalus polypteri*.

## Bibliografia.

1810. Rudolphi (C. A.), *Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis*. Amstelædami, 1810; cf. II, pars 2.

1819. Rudolphi, *Entozoorum synopsis, cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi*. Berolini, 1819.

1819. Leuckart (Fr. S.), *Zoologische Bruchstücke*, I. Helmstädt, 1819.

1824. Bremser (I. G.), *Icones helminthum systema Rudolphii entozoologicum illustrantes*. Viennae, 1824.

1844. Bellingham (O. Bryen), Catalogue of Irish entozoa. *Annals and mag. of nat. hist.*, XIV, London, 1844.

1845. Dujardin (F.), *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux*. Paris, 1845.

1850. Diesing (G. M.), *Systema Helminthum*. Vindobonae, 1850.

1854. Diesing, Ueber eine naturgemässe Vertheilung der Cephalocotyleen. *Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss., math. nat. Classe*, XIII, 1854.

1863. Diesing, Revision der Cephalocotyleen. *Sitzungsber. der k. Akad d. Wiss., math. nat. Classe*, XLVIII, Wien, 1863.

1854. Wagener (G. R.), Die Entwicklung der Cestoden, nach eigenen Untersuchungen. *Verhandl. (Nova Acta) der k. Leop. Carol. Akad. der Naturf.*, XXIV, Suppl., Breslau und Bonn, 1854.

1859. Weinland (D. F.), in *13. Jahresbericht der Ohio Staats-Landbaubehörde*, 1859.

1867. Olsson (P.), *Entozoa.* Iakttagna hos Skandinaviska Hafsfiskar. *Platyelminthes.* I. *Lunds Universitets Årsskrift*, III, 1867.

1871. Beneden Ed. van), Les Poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commensaux. *Mém. de l'Acad. roy. de Belgique*, XXXVIII, Bruxelles, 1871.

1884. Carus (I. V.), *Prodromus faunae mediterranae sive descriptio animalium maris mediterranei incolarum.* Stuttgart, 1884.

1887. Parona (E.), Vermi parassiti in animali della Liguria. Nota prevent. *Annali del Museo civico di storia nat.*, (2), IV, Genova, 1887.

1887. Linton (E.), Notes on Entozoa of Marine Fishes of New England, ecc., part 2. *Annual Report of the Commission of Fisch and fisheries for 1887*, Washington, 1890.

1888. Monticelli (F. S.), *Osservazione sul Bothriocephalus microcephalus Rud. Nota prelim.* Napoli, 1888.

1889. Monticelli, Elenco degli Elminti raccolti dal capitano Chierchia ecc. *Bollettino Soc. di Naturalisti in Napoli*, 1889.

1893. Monticelli, Intorno ad alcuni Elminti del Museo Zool. della R. Università di Palermo. *Naturalista siciliano*, XII, 1893.

1892. Matz (F.), Beiträge zur Kenntniss der Bothriocephalen. *Archiv für Naturgesch.*, Berlin, 1892.

1892. Olsson (P.), *Entozoa*, iakttagna hos Scandinaviska Hafsfiskar. *Lunds Univ. Årsskrift*, IV, 1892.

1894. Parona (C.), L'elmintologia italiana dai suoi primi tempi all'anno 1890, storia, sistematica, corologia e bibliografia. *Atti della R. Università di Genova*, XIII, 1894.

1896. Ariola (V.), Sopra alcuni Dibotrii nuovi o poco noti e sulla classificazione del genere *Bothriocephalus. Atti della Soc. lig. sc. nat. e geogr.*, VII, Genova, 1896.

1898. Stossich (M.), Saggio di una fauna elmintologica di Trieste e provincie contermini. *Programma della civica Scuola reale superiore*, Trieste, 1898.

1899. Stossich, Appunti di Elmintologia. *Bollellino della Soc. adriat. di sc. nat. in Trieste*, XIX, 1899.

1899. Luhe (M.), Zur Anatomie und Systematik dea Bothriocephaliden. *Verhandl. der deutschen zoolog. Gesellschaft*, 1899.

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. — Scolice di *Anchistrocephalus microcephalus* a notevole ingrandimento, visto di lato; vi si scorgono gli uncini della cupoletta terminale *(uc)*, i botridi *(b)*, le campanature delle proglottidi *(cp)* con le setole *(s)*.

Fig. 2. — Sezione longitudinale di proglottide a forte ingrandimento, che lascia vedere la cuticula *(c)* con le produzioni ectodermali, setole *(s)*, i muscoli longitudinali *(ml)* e le cellule sotto cuticulari *(cs)*.

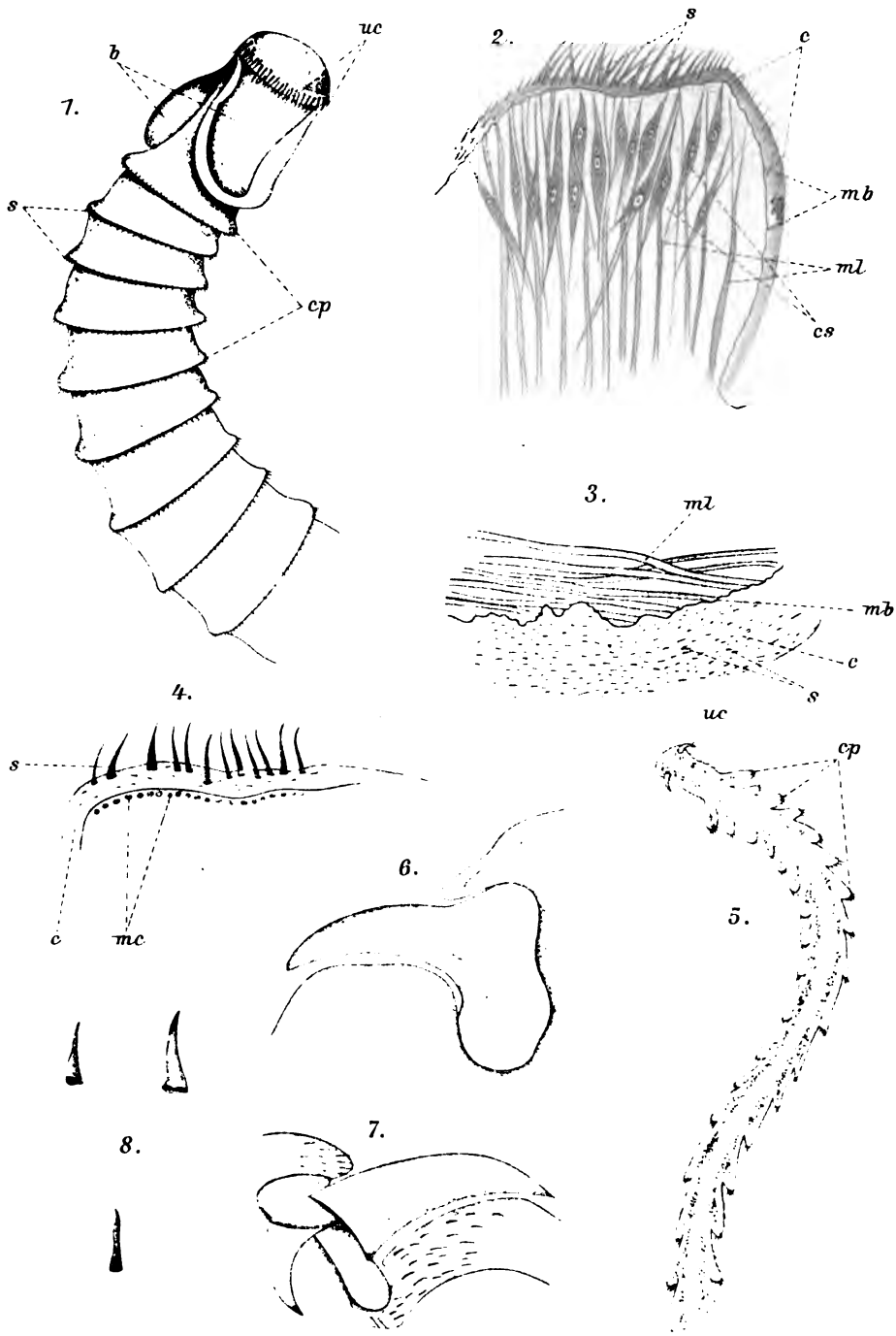
Fig. 3. — Sezione obliqua fortemente ingrandita della cuticula *(c)*, dove si scorgono le setole *(s)*, la membrana basale *(mb)* e i muscoli longitudinali *(ml)*.

Fig. 4. — Sezione longitudinale fortemente ingrandita della cuticula, dove si scorgono il modo come sono infisse le setole *(s)* nella cuticula *(c)* e i muscoli circolari *(mc)*.

Fig. 5. — Sezione longitudinale dello scolice e di proglottidi, interessante gli uncini *(uc)* della parte basale della cupoletta terminale e le setole delle campanature di proglottidi *(cp)*.

Fig. 6 et 7. — Uncini fortemente ingranditi dello scolice.

Fig. 8. — Setole fortemente ingrandite.




P. Mora dis. Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig

*Ancistrocephalus microcephalus.*

**MONUMENT DE NOCARD**

**Inauguré à Alfort, le 24 juin 1906.**

## NOTES ET INFORMATIONS

**Inauguration du monument de Nocard** (pl. II). — La cérémonie d'inauguration du monument édifié à la mémoire glorieuse de Nocard a eu lieu le dimanche matin 24 juin 1906, sous la présidence de M. le Ministre de l'Agriculture, en présence d'une foule énorme et distinguée et par un temps magnifique. Grâce à l'initiative du Comité et du directeur de l'École d'Alfort, deux énormes et superbes tribunes tapissées de velours rouge à crépines d'or, ornées de trophées de drapeaux, agrémentées de plantes vertes, avaient été dressées, en face du monument, sur la pelouse fleurie de la cour d'honneur. Bien que capables de contenir 2000 personnes, elles furent bientôt archicombles, et beaucoup de retardataires furent obligés de s'installer dans les bas-côtés ou en dehors des tribunes. Mais les organisateurs avaient pris leurs précautions pour que chacun, quelle que fût sa place, put voir et entendre, de sorte que la satisfaction fut générale.

La musique de l'École d'Artillerie de Vincennes rehaussait par sa présence l'éclat de la fête.

Le monument (pl. II) est d'un effet très artistique; il résulte d'une triple collaboration : le buste du maître est dû au sculpteur Geoffroy, ami personnel de Nocard; les allégories sont l'œuvre de l'éminent statuaire Alfred Boucher; enfin M. Bovin est l'architecte du monument. Haut de cinq mètres, il se compose d'une stèle de granit rouge des Vosges, que surmonte le buste et qui repose sur des marches de granit.

Sur cette stèle, face au public se lit l'inscription suivante :

A EDMOND NOCARD
1850-1903
SES CONFRÈRES — SES ÉLÈVES — SES AMIS.

De l'avis à peu près unanime, le buste n'est pas la ressemblance parfaite de celui dont il a la prétention de reproduire les traits: mais il faut reconnaître que la tâche, acceptée avec un bel enthousiasme par le sculpteur Geoffroy, était particulièrement ardue, puisque le modèle, hélas! faisait défaut et que l'artiste, à coup sûr distingué, n'a pu s'inspirer que de documents photographiques plus ou moins imparfaits et de ses souvenirs personnels. Du reste, la première impression, un peu décevante, s'améliore dès qu'on examine le buste avec persistance, sous différentes incidences et à des heures variables de la journée. Le souvenir précis que l'on a conservé de Nocard, de la mobilité de ses traits, le pieux

et inconscient désir de voir s'animer l'image de ce maître tant regretté, donne une sorte de vie factice à son effigie, au point que les imperfections s'amoindrissent jusqu'à disparaître.

Les trois personnages allégoriques groupés autour de la stèle sont d'un effet poétique et charmant, en même temps que d'un exquis symbolisme. Le sculpteur Alfred Boucher, dont il convient de louer sans réserves l'inspiration et le talent, a voulu personnifier l'Agriculture moderne sous les traits d'un jeune pâtre et d'une gentille fermière, debout l'un et l'autre de chaque côté de la stèle, sur le granit de laquelle ils s'appuient. Le garçon, placé à droite, élève d'un joli geste une palme d'or vers « le bienfaiteur de l'Agriculture ». Quant à la jeune paysanne, placée à gauche de la stèle, son tablier est rempli de volailles, dont les têtes effarées dépassent curieusement les bords. La main droite, tenue à demi baissée, tient les fleurs dont elle fera au Maître l'hommage touchant. L'expression admirative, sérieuse et fière de ces deux personnages est fort réussie et d'un intérêt puissant.

Au premier plan, la figure la plus gracieuse représente, à n'en pas douter, la jeune Science, c'est-à-dire la science pastorienne, dont la foi est profonde en la parole du Maître et qui n'a plus pour lui de secrets. C'est pourquoi sans doute le statuaire l'a personnifiée sous la figure d'une jeune fille dépouillée de ses voiles, assise aux pieds du savant, attentive et soumise à sa parole auguste et qui, par ses formes d'une beauté parfaite, montre que, si elle est encore jeune et gracile, à peine sortie de son adolescence imprécise, elle promet du moins pour l'avenir maturité et vigueur certaines.

Ce personnage doux et charmant inscrit sur des tables d'airain le nom à jamais glorieux de Nocard.

A l'issue de la cérémonie, M. le Ministre de l'Agriculture a exprimé ses regrets de n'avoir pu apporter au professeur Kauffmann la croix de la Légion d'honneur, qu'il recevra, du reste, à l'occasion du 14 juillet. Puis il a décerné : à M. le Professeur Railliet, la cravate de commandeur du Mérite agricole ; aux Professeurs Petit et Vallée, la croix d'officier du même ordre ; à M. Bigoteau, vétérinaire à Auneau (Eure-et-Loir), celle de chevalier du Mérite agricole ; enfin, à M. Bobin, architecte de l'École d'Alfort, la rosette d'officier de l'Instruction publique.

## Discours de M. Leclainche

Professeur à l'École vétérinaire de Toulouse.

Monsieur le Ministre,
Mesdames,
Messieurs,

C'est pour nous jour de fête. Cependant notre esprit rappelle des souvenirs de deuil et notre pensée voile d'un crêpe les claires couleurs des oriflammes.

Nous avons voulu cette hâtive commémoration. Il nous semblait que Nocard ne devait pas attendre qu'on lui rendît justice, et notre empressement à le glorifier nous apparaissait comme un dernier témoignage de notre affection.

Mais comment célébrer aujourd'hui la mémoire de Nocard sans raviver notre commune douleur ? Il faut le recul lointain des ans pour que l'image estompée des êtres aimés puisse être évoquée sans amertume, et cette solennité qui nous enchante par la grandeur de l'hommage rendu au savant entré dans l'immortalité prend malgré nous le caractère attristé des pieux anniversaires.

Il y aura quarante années bientôt que Nocard franchit pour la première fois la porte de cette École. Il n'y était attiré ni par une irrésistible vocation, ni par l'amour de la science, ni même par le renom d'Alfort. En vérité, Nocard ne nous eût jamais appartenu si Provins n'avait possédé une garnison de dragons. L'histoire paraît merveilleuse. Nocard aimait à la conter.

Autant et plus peut-être que de ses roses, Provins est fière de ses dragons. On s'intéresse au spectacle, pourtant familier, des prises d'armes, et les curieux encombrent la rue quand défilent les escadrons. Élève du collège et bon Provinois s'il en fut, le jeune Nocard professait le culte du dragon. Mais le casque prestigieux, au plumet en bataille et à la crinière flottante, n'avait pas ses préférences. Il avait découvert, à la queue des colonnes, deux cavaliers chevauchant côte à côte, tout semblables, encore que l'un portât les broderies d'or et l'autre les broderies d'argent. Le sort de ces cavaliers parut enviable à notre ami. Il se demanda quelque temps s'il serait médecin ou vétérinaire. Les broderies d'argent lui parurent plus seyantes : sa carrière était choisie.

A dix-sept ans, Nocard avait terminé ses humanités. Le baccalauréat ouvrait alors toutes grandes les portes de nos Écoles, mais le règlement fixait une inexorable limite d'âge. Il fallait attendre toute une année. Pour tromper l'ennui, Nocard entre comme clerc chez un notaire de Provins. Il ne semble pas qu'il se soit passionné pour la rédaction des grimoires ; mais cette année de notariat n'avait pas été perdue ; le jeune clerc était devenu de première force au billard.

Ces années heureuses d'adolescence avaient laissé des souvenirs profonds dans le cœur de Nocard. Il avait pour sa petite patrie une tendresse infinie. De Provins il connaissait toute l'histoire et il savait tous les détours. Plus tard, il aimait à y entraîner quelque ami, et de ce pèlerinage on gardait un souvenir ému.

C'était, dans l'ancienne maison familiale, l'accueil cordial des bons parents et du grand frère, et puis les interminables promenades, la visite au collège, les vieilles rues et le Grand-Grenier, les remparts et les vues sur la plaine, et la toute gracieuse Voulzie que chanta Moreau.

En 1868, Nocard entre à Alfort et prend d'emblée la tête de sa promotion. Il est en troisième année quand éclate l'orage de 1870. En notre terre de

France, l'amour du clocher se confond avec l'amour de la patrie. Les camarades plus âgés sont appelés à l'armée; l'École est licenciée. NOCARD n'hésite pas; il sera soldat tant que durera la guerre. On l'incorpore dans un régiment de lanciers et on l'oublie dans un dépôt du sud-ouest.

La paix est signée. NOCARD rentre à Alfort et termine brillamment ses études.

Par ses succès scolaires, le lauréat d'Alfort pouvait prétendre à la carrière, alors enviée, du professorat; ses rêves de gloire militaire s'en étaient allés, il ne se souciait guère d'exercer son métier. Le poste de clinique devenait vacant à ce moment; NOCARD l'obtient au concours, le 6 novembre 1873.

La tâche qui lui incombe est ingrate entre toutes. La chaire à laquelle il est attaché comporte l'enseignement de la pathologie interne et externe et celui de la clinique; le titulaire assume, en outre, la charge très lourde de la consultation et celle des hôpitaux de l'École.

NOCARD remplit avec une vigoureuse conscience ses difficiles fonctions; de plus, il recueille et publie de nombreuses observations.

En 1876, Henri BOULEY est jugé traître à la cause d'Alfort; son journal, le *Recueil*, est mis à l'index; on décide que l'École doit posséder un organe pour s'affirmer et se défendre. En fait, des querelles personnelles motivent seules l'anathème; toutefois, le bon BOULEY a commis un crime notoire : il a emporté avec lui le prestige de la maison! On n'a pas de peine à persuader aux jeunes chefs de service qu'il s'agit uniquement de servir les intérêts de l'École, et NOCARD devient le secrétaire de la rédaction des *Archives*.

Sa production scientifique est considérable; elle porte à la fois sur les sujets les plus divers : médecine, chirurgie, hygiène, police sanitaire, jurisprudence... Elle témoigne de l'activité débordante d'une intelligence que sollicitent indifféremment tous les objets; elle traduit aussi les incertitudes d'un esprit qui cherche encore ses directions.

Jusque-là NOCARD à eu des professeurs; il n'a pas trouvé un maître.

Le Maître! Ce n'est pas le chef qu'une hiérarchie administrative nous impose. A celui-ci, nous ne devons que la déférence banale et les marques extérieures du respect. Ce n'est pas encore celui qui nous dispense la science, qui nous apprend une technique ou un métier. A celui-ci, nous devons seulement la reconnaissance que mérite son zèle et son désintéressement.

Le Maître! C'est celui qui, s'emparant de notre esprit, le domine et le façonne, le féconde et l'éclaire. C'est celui qui nous montre le chemin et qui guide notre route. C'est celui qui, élevant notre âme jusqu'à la sienne, lui révèle et lui impose une foi commune et un commun idéal. A celui-là, nous devons l'hommage de toutes nos pensées, notre affection et notre dévouement; nous lui sommes liés pour toujours, et jamais n'est éteinte la dette sacrée de nos obligations.

A cette heure décisive où s'affirme la personnalité, NOCARD se lie à un

homme qui exerce sur sa vie une influence aussi profonde que bienfaisante. Du Mesnil était alors le médecin de l'École d'Alfort. Ce n'était pas seulement un savant, c'était aussi et surtout une âme d'élite, faite de droiture et de modestie, de dévouement et d'abnégation. Nocard est accueilli familièrement au foyer de Du Mesnil. Là, dans le salon d'une femme dont l'intelligence égale la haute distinction, il rencontre les hommes qui devaient occuper, quelques années plus tard, les plus hautes charges de l'État. On est à la veille du 16 mai, et le château de Créteil, comme on appelle un peu pompeusement dans le pays la demeure de Du Mesnil, est le rendez-vous des chefs républicains. Dans ce milieu ardemment libéral, Nocard puise des convictions politiques et des idées philosophiques auxquelles il reste fidèle jusqu'à sa dernière heure.

Quel exemple aussi que la vie de Du Mesnil ! Après avoir lutté et souffert pour ses opinions, il assiste au triomphe de son parti. Ses amis, ses obligés parfois, sont au pouvoir ; lui-même pourrait occuper avec distinction les plus hautes fonctions et cependant il ne veut rien être et son influence ne s'exerce jamais qu'en faveur des déshérités. Il a voué sa vie aux humbles et aux malheureux. Pour améliorer leur sort, il s'impose un écrasant labeur, pour eux il dépense sans compter, sa fortune et sa vie. Il meurt pauvre, presque oublié, et un modeste monument, élevé par ses amis, marque la place où repose, dans un cimetière parisien, un homme qui honora l'humanité.

Tel était celui qui fut pour Nocard le conseiller des heures difficiles, le modèle et le guide. Peut-être ne comprendrait-on pas Nocard si l'on ne connaissait Du Mesnil.

Dans une autre maison amie, Nocard fréquentait aussi, dès ses premières années d'Alfort. Chez le bon docteur Josias, il retrouve une seconde famille ; il trouve aussi une jeune fille dont il fait bientôt la compagne de sa vie. C'est l'avenir radieux qui s'ouvre, avec toutes les promesses du bonheur. Et voici que, moins d'un an plus tard, la jeune femme meurt, laissant à Nocard une enfant dont la santé précaire devait lui causer de continuelles alarmes.

Nocard porta pendant toute sa vie le deuil de son foyer et jamais, sans doute, au cours de sa brillante carrière, il ne ressentit pleinement des joies qu'il eût voulu partager avec l'élue de son cœur.

... Avec une sollicitude discrète, Henri Bouley avait suivi les premiers pas de Nocard dans la carrière scientifique. Il découvre l'élève qu'il avait rêvé, et peut-être aussi sa propre image, dans ce jeune homme au caractère indépendant et à l'intelligence avisée. Il lui prodigue ses encouragements et, pour mieux marquer sa prédilection, il signe avec Nocard un important rapport au Congrès international d'hygiène de Paris sur « les moyens pratiques de constater et d'assurer la bonne qualité des viandes de boucherie ». C'est un lumineux exposé de toutes les données alors acquises sur les caractères des viandes saines et altérées, en même temps qu'un projet de réglementation si bien conçu qu'il se trouve appli-

qué, à l'heure actuelle, dans la plupart des pays d'Europe. Le mémoire atteste la souplesse du talent de Nocard et la sûreté de son jugement, car, on peut bien le révéler aujourd'hui, Bouley n'avait pas ajouté une ligne au manuscrit de son collaborateur.

Ce fut entre ces deux hommes, si bien faits pour se comprendre et pour s'aimer, l'origine d'une intimité que la mort seule pouvait briser. On peut dire que Bouley fut le premier maître de Nocard. Si cette influence n'est pas plus évidente, c'est qu'à cette heure précise Bouley cherche lui-même sa voie.

Quelques années plus tôt, il eût entraîné son élève vers cette médecine d'observation qu'il voyait si belle, et il lui eût transmis le sceptre de la clinique. Et voici que maintenant sa foi chancelle. Une doctrine nouvelle vient de naître; ses premières lueurs ont éclairé le temple, et le prêtre d'Isis s'aperçoit avec stupeur que l'idole vénérée n'est faite que de voiles.

Avant même qu'il ait pu pressentir toute la fécondité de la méthode pasteurienne, Bouley est converti à l'expérimentation, et dans cette voie qu'il méconnut jadis, sur ce chemin de la vérité encore ignoré de la foule, il se précipite entraînant son disciple avec lui.

En 1878, l'enseignement de la pathologie et de la clinique est dédoublé. Il est entendu que la chaire de pathologie interne, avec la pathologie générale et l'anatomie pathologique, sera mise au concours. Nocard est tout désigné pour l'occuper; il va se spécialiser, organiser un laboratoire et entreprendre des recherches personnelles. Il achève sa préparation, quand un coup de théâtre se produit. Au moment où le programme du concours va être publié, il apprend par une lettre indignée de Bouley que le titutaire de la chaire a changé d'avis et qu'il garde pour lui la pathologie interne.

Il ne s'agit point seulement pour Nocard d'aborder sans préparation spéciale un concours public; il va se trouver muré entre les horizons étroits de la chirurgie vétérinaire.

Le 25 novembre 1878, après un concours brillant, Nocard est nommé professeur de pathologie chirurgicale, manuel opératoire, ferrure et clinique.

S'il ne détient pas l'enseignement de son choix, Nocard possède au moins les moyens d'étude et la liberté dans la recherche que donne seule chez nous l'accession à la chaire. Il réorganise l'enseignement pratique de la chirurgie et il essaie d'introduire à la clinique d'Alfort des mœurs nouvelles. Son activité est prodigieuse; il accumule d'importantes contributions sur toutes les parties de la pathologie, et ce chirurgien malgré lui donne, en quelques années, une série de travaux qui le classent parmi les meilleurs maîtres de la chirurgie vétérinaire.

C'est vers les précisions de la science que Nocard est attiré par les tendances de son esprit. Son sens critique avisé lui a permis de mesurer toutes les incertitudes et les puérilités des théories médicales régnantes. C'est avec anxiété qu'il suit les phases précipitées de la révolution scientifique qui s'opère sous ses yeux.

La doctrine pasteurienne subit le fameux assaut des traditionalistes. Alfort est intéressé dans la lutte; l'un de ses maîtres, COLIN, est le plus déterminé des adversaires de PASTEUR. Toute l'École est avec lui. Dans ce milieu aussi, on trouve osée l'intervention de ce chimiste qui prétend régenter la médecine.

Ce n'est point sans réflexion que NOCARD prononce son acte de foi. Si BOULEY fut un pasteurien d'enthousiasme, NOCARD fut un pasteurien de raison. Il est ébranlé déjà par les premières communications de PASTEUR sur le charbon; mais il attend la démonstration définitive, qu'il pressent prochaine. Enfin paraît le magnifique mémoire *Sur l'étiologie du charbon*, tout irradiant de lumière et de vérité. Cette fois, NOCARD ne résiste plus et voici ce qu'il écrit dans le journal d'Alfort :

« Dans la lutte de tous les jours, où M. PASTEUR disputait pied à pied le terrain qu'il gagnait, ne laissant pas une objection sans la réfuter, reprenant dix fois, sous une forme nouvelle, la démonstration de la veille qui n'avait pas convaincu tous les auditeurs, la galerie, muette d'admiration, assistait à cet étrange spectacle : les adversaires de la théorie des germes piétinant sur place, produisant de nouvelles expériences et de nouveaux arguments pour remplacer ceux que l'infatigable lutteur avait détruits la veille, reprenant toujours les mêmes hypothèses. « s'épuisant dans la recherches de vaines « contradictions, obscurément formulées », tandis que l'illustre savant marchait à pas de géant, écrasant ses adversaires sous les coups de nouvelles découvertes plus ingénieuses, plus fécondes en résultats les unes que les autres... »

C'est le 25 juillet 1880 que NOCARD publiait ces lignes. Cette date marque pour lui l'aurore d'une vie nouvelle. Retracer la vie de NOCARD en ces vingt-cinq dernières années, c'est découper un chapitre de l'épopée pasteurienne. Célébrer NOCARD, c'est glorifier la mémoire immortelle de PASTEUR.

NOCARD est accueilli dans le sanctuaire de la rue d'Ulm. Avec une inlassable patience, il s'initie aux plus délicates manipulations et, avec les autres disciples du maître, il prend sa part de la tâche commune.

Les publications de NOCARD à cette époque ne traduisent guère ses préoccupations dominantes. Tandis qu'il se rend maître des techniques nouvelles et notamment des méthodes de coloration microbienne, il rédige encore des études de pathologie et de clinique. C'est une circonstance imprévue qui le relève au grand public.

En 1883, le gouvernement français décide d'envoyer une mission scientique pour l'étude du choléra en Égypte. Avec ROUX, STRAUS et THUILLIER, NOCARD est désigné par PASTEUR. On sait ce qui advint de cette expédition, et comment THUILLIER fut emporté par le fléau qu'il allait combattre. C'est par un acte d'héroïsme qu'il a fait ses débuts de bactériologiste.

Dans son service de la « cour des forges », celui-là même qu'occupait COLIN, NOCARD installe un laboratoire de fortune, et c'est là qu'il s'enferme, indifférent au bruit et aux sollicitations du dehors. Sa porte est

défendue par une consigne sévère; les importuns qui l'enfreignent tentent rarement une seconde visite. Là, pendant des mois et des années, il travaille sans s'accorder jamais de repos, ne profitant des heures de liberté que pour consacrer plus de temps à la recherche ou pour remplir quelque laborieuse mission. C'est encore ici la maison de PASTEUR et la règle commune y est fidèlement observée.

Alors commence une série ininterrompue d'importantes publications. NOCARD fait connaître des techniques nouvelles : il indique une méthode de récolte du sang et du sérum sanguin, merveilleuse de simplicité et partout utilisée depuis; il indique la composition d'un bouillon de culture pour le Bacille tuberculeux, et il obtient pour la première fois le développement du Bacille aviaire; il applique aux animaux le procédé d'EHRLICH pour la recherche du Bacille de KOCH.

Avec MOLLEREAU, l'un de ses amis les plus chers, NOCARD étudie la mammite enzootique des Vaches laitières, dans une monographie qui reste comme un modèle d'analyse bactériologique: il isole le Streptocoque pathogène, précise tous les points de l'étiologie et de la pathologie et formule les règles, toujours présentes, de la prophylaxie et du traitement.

Peu après, il entreprend une étude analogue sur une mammite gangréneuse enzootique des Brebis laitières et il démontre encore sa nature microbienne.

Avec ROUX, il fait connaître les propriétés spéciales des milieux glycérinés pour la culture du Bacille de la tuberculose et il réalise des recherches sur le charbon symptomatique et sur la vaccination des herbivores contre la rage.

Les travaux de laboratoire ne l'absorbent pas tout entier. En 1886, il remplit dans la Nièvre une importante mission pour l'étude de l'avortement épizootique et il fait connaître des mesures préventives que l'expérience a définitivement consacrées.

En 1885, BOULEY, malade, est contraint d'abandonner la direction du *Recueil* et d'interrompre ces vivantes chroniques où, pendant tant d'années, il avait continué sa noble mission d'enseignement. C'est NOCARD qu'il désigne pour remplir un intérim qu'il sait bien devoir durer toujours et c'est à NOCARD qu'il confie le soin de continuer son œuvre.

Pendant cinq années, NOCARD donne des « chroniques » au *Recueil*, et l'on peut dire qu'il supporta sans faiblir l'écrasante succession de l'incomparable journaliste que fut BOULEY.

Jusqu'en 1887, NOCARD, le bactériologiste connu dans le monde entier, est encore professeur de pathologie chirurgicale, d'obstétrique et de maréchalerie. A défaut d'un cours de bactériologie, que nous ne possédons pas encore aujourd'hui, il existait bien une chaire de pathologie des maladies contagieuses; mais celle-ci est occupée qur un anatomiste, le directeur GOUBAUX. Celui-ci a repassé la presque totalité de son enseignement aux deux professeurs de clinique, et NOCARD a reçu en

partage... la législation commerciale. Les deux puissances qui gouvernent nos Écoles, le règlement et la tradition, avaient été scrupuleusement respectées.

La mise à la retraite de GOUBAUX donne à NOCARD l'enseignement qu'il illustre déjà par ses travaux; elle lui apporte aussi le présent peu enviable de la direction d'Alfort, qu'il n'accepte qu'avec résignation, pour l'abandonner avec joie trois années plus tard.

Le labeur de chaque jour est écrasant. Tout en assumant la lourde charge et les soucis de la direction, NOCARD conserve la totalité de l'enseignement qui lui est attribué. Il inaugure un cours et il installe un service. Seul, sans répétiteur la plupart du temps, il pourvoit à tout avec une impeccable régularité.

L'abandon de la direction allège sa tâche; mais d'autres obligations sont nées. NOCARD paie la rançon de sa notoriété. Pour remplir envers son École et sa profession des devoirs qu'il s'exagère peut-être, il paraît dans les Sociétés et dans les Académies. Il est appelé dans les Conseils et dans les Comités et partout il fait apprécier l'étendue de ses connaissances et la netteté de son esprit.

Malgré ce labeur imposé de chaque jour, NOCARD trouve encore de longues heures pour la recherche et sa production scientifique ne se ralentit point.

Il découvre le Streptothrix du farcin du Bœuf; il apporte des documents nouveaux sur la tuberculose zoogléique, sur l'étiologie du tétanos, sur la pathogénie de la tuberculose, sur le diagnostic de la lymphangite épizootique, sur la virulence des viandes et du lait des animaux tuberculeux.

Avec une ingéniosité merveilleuse, il décèle la véritable nature de la *cornstalk disease* des Bœufs américains. Il déploie la même sagacité dans l'étude des infections provoquées chez l'Homme par les Perruches importées de l'Amérique du sud; en possession de quelques fragments d'ailes des Oiseaux malades, il découvre le Microbe pathogène dans la moelle des os, le cultive et reconstitue toute l'étiologie de la psittacose.

NOCARD constate les effets surprenants du traitement ioduré dans l'actinomycose, préconisé déjà par THOMASSEN, de l'École vétérinaire d'Utrecht. Il donne à cette belle découverte l'appui de son autorité et multiplie les démonstrations. Aujourd'hui, le « traitement de THOMASSEN » est connu dans le monde entier; il sauve chaque année des milliers d'animaux et quelques vies humaines.

Dès 1891, NOCARD entreprend l'étude des propriétés révélatrices de la tuberculine de KOCH, utilisées pour la première fois chez les Bovidés par GUTMANN, de l'École vétérinaire de Dorpat. Il poursuit avec méthode un travail patient de contrôle, sans se laisser influencer par les condamnations hâtives des uns ou par les enthousiasmes irréfléchis des autres. Sa conviction faite, il proclame le merveilleux pouvoir de la tuberculine et précise les conditions de son emploi.

Les conclusions primitives de Nocard restent vraies et définitives. Il faut seulement les entendre avec cette restriction qu'elles n'ont point la rigueur mathématique que paraît impliquer la simplicité des formules. C'est en vain que l'on s'est efforcé à en modifier l'expression pour y faire rentrer tous les faits. Les séries indéfinies des phénomènes complexes de la pathologie échappent à nos tentatives de groupement systématique, et c'est peut-être l'un des caractères de la légitimité d'une loi biologique que de comporter des exceptions.

Nocard comprend aussitôt ce que l'on peut obtenir de l'emploi raisonné de la tuberculine dans la lutte contre ce fléau, chaque jour plus menaçant, qu'est la tuberculose des Bovidés. Avec la tuberculine, il est possible à la fois de découvrir et d'isoler les malades, que de nouvelles générations indemnes viendront remplacer dans l'étable assainie. C'est la libération obtenue à coup sûr, presque sans frais, c'est l'agriculture mondiale exonérée d'un impôt annuel qui se chiffre par centaines de millions.

Nocard comprend aussi que l'on ne peut imposer de telles mesures ; il sait que l'on ne peut rien sans la volonté réfléchie des éleveurs, qu'il faut obtenir leur adhésion et diriger leurs efforts.

Il commence alors une admirable croisade contre la tuberculose bovine, véritable apostolat qu'il poursuit sans défaillance pendant plus de cinq années. Il lutte dans les Sociétés, dans les Congrès et réduit partout ses adversaires. Il multiplie les communications et les brochures. Enfin il porte un peu partout la bonne parole, dans une série de conférences qui lui valent autant de triomphes.

A ne considérer que notre pays, on ne saurait dire que les résultats aient répondu à cet effort ; ce sont des tentatives isolées, qui ont été réalisées, et si ces essais confirment l'exactitude des prévisions de Nocard, ils démontrent aussi toutes les difficultés de cette colossale entreprise.

La tuberculine était encore discutée qu'une découverte nouvelle sollicitait Nocard. Les vétérinaires russes Helman et Kalning découvrent la malléine ; leurs premières recherches tendent à montrer qu'elle jouit de propriétés révélatrices analogues à celles de la tuberculine. Nocard entreprend de nouvelles études de contrôle et reprend une campagne nouvelle. Il retrouve devant lui des obstacles et des adversaires déjà connus ; mais cette fois le succès est complet. Il ne s'agit plus, comme pour la tuberculose, de combattre une infection partout répandue, dont les origines nous apparaissent chaque jour plus incertaines ; la morve est localisée en quelques foyers et elle procède des modes connus de la contagion directe.

Avec une vigueur et un esprit de décision admirables, Nocard formule les indications de la malléine. Il répond à toutes les objections. Il communique sa foi et il impose sa volonté. Partout, les résultats prophétisés sont obtenus. Les cavaleries des grandes Compagnies de transport sont libérées ; la morve est chassée de l'armée. Partout la méthode de Nocard s'affirme, triomphante, et l'on peut prédire que la morve va disparaître de la surface du globe.

Il est juste de confondre dans un même hommage de reconnaissance tous les auteurs de cette belle conquête : HELMAN, mort avant d'avoir terminé ses recherches; KALNING, qui les achève et succombe à la morve contractée dans le laboratoire; NOCARD enfin, qui base sur la découverte des savants russes une méthode certaine de prophylaxie.

La défense de la malléine est pour NOCARD l'occasion de nouvelles découvertes. Il montre que les Bacilles morveux pénètrent par l'intestin, sans que rien trahisse leur passage, pour déterminer dans le poumon des lésions primitives en apparence. Cette notion, vérifiée depuis pour d'autres infections, comporte des applications indéfinies et elle est le point de départ de recherches pleines de promesses sur de nouveaux procédés d'immusisation par les voies digestives.

NOCARD apporte en même temps la démonstration de la curabilité de la morve du Cheval, de la fréquence des invasions avortées et du rôle prédominant de la résistance organique dans la marche des infections.

La malléine encore lui permet de différencier une maladie bénigne, jusque-là confondue avec la morve, la lymphangite ulcéreuse, d'en préciser l'origine microbienne et de sauver les animaux affectés.

En 1898, le nom de NOCARD est attaché à un fait scientifique considérable. NOCARD, ROUX, BORREL, SALIMBENI et DUJARDIN-BEAUMETZ déterminent l'agent de la virulence péripneumonique, dont ils font connaître les caractéristiques et les propriétés essentielles. Ce n'est pas seulement un microbe nouveau qui est découvert, l'origine inconnue d'une maladie qui est dévoilée, ce sont des méthodes qui sont créées, c'est une voie nouvelle qui est tracée, c'est toute une vaste étendue de la pathologie mystérieuse qui est ouverte aux investigations des savants.

La découverte des « virus filtrants » marque le début d'une période nouvelle dans la microbiologie. En quelque années, malgré toutes les difficultés des techniques nouvelles, on a pu leur rapporter : la fièvre aphteuse, l'œdème myxomateux, la peste bovine, le molluscum contagiosum, la fièvre jaune, la horse sickness, la peste aviaire, la clavelée... et ce sont les beaux travaux de deux élèves aimés de NOCARD qui, dans son laboratoire d'Alfort, viennent d'ajouter à cette liste toujours ouverte l'anémie infectieuse du Cheval et la maladie des Chiens.

Il faut bien citer encore, dans cette rapide revue des travaux de NOCARD, son étude bactériologique de la dermite ulcéreuse, ses recherches sur les infections ombilicales des nouveau-nés, sur la tuberculose du Cheval, les expériences si intéressantes qu'il réalise avec ROSSIGNOL sur la pathogénie de l'infection tuberculeuse, sa mission en Algérie et les conclusions si fermes et si sages de son rapport sur la prophylaxie de la clavelée.

Cette nomenclature serait interminable, si elle devait être complète. Il n'est peut-être pas un chapitre de la pathologie des infections animales que NOCARD n'ait enrichi ou rénové.

Ce n'est là qu'une partie de son œuvre.

Une collaboration, qui fut la consécration d'une indéfectible amitié de vingt années, m'interdit de parler d'un livre que NOCARD inspira et me prive du plaisir de dire tout le bien que j'en pense.

Mais il faudrait montrer ce que fut NOCARD dans les Sociétés et les Académies. Il faudrait le montrer surtout dans les Congrès internationaux, s'imposant à tous par sa science et par son éloquence, remportant des victoires, en merveilleux tacticien qu'il était, conquérant tous les cœurs par son aménité et son entrain. « C'était le Français idéal », a dit un savant allemand qui le connaissait bien. On ne saurait faire un plus bel éloge de notre ami.

Ce que NOCARD a fait dans la science, il l'a réalisé dans l'enseignement. Sa mission d'enseignant lui apparaît comme un devoir sacré et primordial. Presque toujours seul pour assumer les multiples obligations de sa chaire, il pourvoit à tout avec une impeccable ponctualité. Ce savant, dont les instants sont si précieux, consacre plusieurs heures par semaine à enseigner les techniques les plus élémentaires. Il multiplie les formes et les occasions de la démonstration; il communique à tous ceux qui l'approchent son ardeur et sa foi; son service est une ruche bourdonnante, débordante de vie et d'activité.

NOCARD eut à un degré rare le don et la passion de l'enseignement. Il fut un maître de la parole, un séducteur et un conquérant de la pensée, sans avoir jamais cultivé l'art de plaire. On ne trouve dans ses discours ni vocables rares, ni jeux de rhétorique. C'est par la sincérité et les convictions qui sont en lui qu'il force l'attention des auditoires les plus indifférents et qu'il conquiert les plus rebelles.

Cet esprit droit et lucide ne connaît point les hésitations de l'expression. Le mot juste vient tout naturellement sur ses lèvres ou sous sa plume. Il parle avec une remarquable facilité, et ses manuscrits, jamais recopiés, portent à peine quelques ratures.

Son œuvre est faite de probité et de sincérité. Jamais savant plus consciencieux n'exerça sur lui-même une plus rigoureuse critique. Ses expériences sont vingt fois renouvelées, et bien souvent il demande à d'autres de nouveaux contrôles avant d'en proclamer les résultats. Ceux-là seuls qui ont vécu près de lui peuvent avoir une idée de ses scrupules d'expérimentateur. Plusieurs découvertes retentissantes appartiendraient à NOCARD, s'il avait consenti à mettre plus de hâte dans la publication de constatations qu'il jugeait toujours insuffisamment vérifiées.

Mais dès que la vérité lui apparaît, le savant timide et prudent se transforme en un apôtre ardent et plein de foi. Il croit en la science, en la sécurité de ses méthodes; jamais le doute ne vient effleurer son esprit. La controverse renforce sa croyance et la contradiction apparente des faits ne trouble point sa sérénité.

NOCARD fut admirable à Montoire. Alors que toutes les données acquises sur la malléine paraissent controuvées, que tous croient à la faillite de la méthode, lui seul, ou presque seul, garde toute sa confiance. Les cons-

tatations nouvelles, basées sur la méthode expérimentale, ne peuvent être controuvées par les résultats d'une observation, même séculaire; ce sont les conceptions anciennes qui doivent être modifiées. Avec une étonnante sagacité, il esquisse une interprétation que l'expérience confirme sur tous les points.

Cet épisode avait eu un précédent peu conuu. Qu'on me permette de le rapporter ici. C'était au Congrès de Berne, en 1895. On discutait devant une assemblée, hostile en grande majorité, la valeur de la tuberculine dans le diagnostic et la prophylaxie de la tuberculose ; Nocard avait prononcé un superbe plaidoyer; il avait fait voter par acclamation toutes ses propositions et remporté un magnifique succès.

Ce succès de tribune ne lui suffisait pas cependant. Il voulait convaincre, par une démonstration directe, les plus considérables de ses auditeurs. Trois animaux sains en apparence, mais dénoncés comme tuberculeux par la tuberculine, devaient être abattus. L'expérience fut faite à l'auberge de la Waldau, à quelques kilomètres de Berne; il n'y avait là qu'une trentaine d'assistants, mais tous étaient des maîtres réputés, l'élite des spécialistes du monde entier. Chez deux des sujets, l'autopsie permet de découvrir les lésions annoncées; on ne trouve rien chez le troisième. Dans ces circonstances solennelles, après les votes de la veille, l'échec a les proportions d'un désastre et certains ne savent pas dissimuler leur joie.

Mais voici que Nocard paraît et qu'il accueille par un sourire l'annonce de la défaite: « Ce n'est pas possible, dit-il à ceux qui l'entourent; vous n'avez pas bien cherché. » Puis, sans hâte, toujours calme et souriant, il cherche avec méthode, sûr de lui et de sa science. Et tandis que toute l'assistance, anxieuse, suit chacun de ses mouvements, voici qu'un foyer méconnu apparaît sous le couteau.

L'émotion est telle que des applaudissements éclatent de tous côtés, et Nocard est étonné de cette manifestation. Lui seul n'avait pas douté; lui seul n'avait pas éprouvé l'angoisse qui nous étreignait, et à ceux qui le félicitaient il disait simplement: « Le résultat était certain; ne vous avais-je pas dit que la méthode est sûre? »

Jamais savant n'eut l'esprit plus positif, ne fut plus sobre de commentaires et de déductions. Ce n'est point à la dialectique qu'il a recours pour défendre ses conclusions. A ses adversaires il oppose sans cesse des faits nouveaux et il les accumule jusqu'à ce que la démonstration soit évidente. Il reste fidèle à la tactique pasteurienne et il semble que l'on soit reporté aux premiers temps de l'ère nouvelle.

Son intelligence est orientée vers l'application; cette tendance est apparente dès ses premiers travaux et il est peu de ses recherches qui ne comportent des enseignements pratiques.

La nécessité d'une telle direction lui apparaît plus évidente encore en ces derniers temps. Comment n'être point effrayé par la disproportion, chaque jour plus monstrueuse, entre l'énorme effort réalisé dans les sciences médicales et la pauvreté des résultats utilisables? N'est-il pas possi-

ble de discipliner la recherche, de limiter son objet à des buts concrets immédiats, de faire rendre à nos méthodes tout ce qu'elles peuvent donner à l'hygiène et à la médecine?

C'est cette mission que NOCARD entendait assigner aux « Instituts » dont il recommandait la création au Congrès de Bade; c'est ce but que lui-même voulait poursuivre dans ce magnifique « laboratoire de recherches » d'Alfort, que son ami VIET aménageait avec la science d'un ingénieur consommé. La mort a interrompu son œuvre; il eut au moins cette suprême consolation de savoir qu'elle serait dignement continuée par l'un de ses élèves les plus affectionnés.

J'ai terminé la tâche que je m'étais imposée. Je savais tout ce qui me manquait pour louer dignement celui dont je suis fier d'avoir été le disciple et l'ami, et je n'eusse point accepté cette trop lourde mission, si je n'avais su remplir l'un de ses vœux.

J'ai dit ta vie, mon bon maître, devant ceux que tu aimais et qui t'aimaient. J'ai dit ta vie devant ce veillard vénéré qui te saluait tout à l'heure, vers qui vont nos respects et nos affections, devant notre maître à tous, le grand et l'immortel CHAUVEAU. J'ai dit ta vie devant tes parents affectionnés, devant tes amis les plus chers, devant ceux qui n'oublient point et qui te pleurent encore. J'ai dit ta vie devant tes collègues, tes confrères, tes élèves.

Tous nous garderons pieusement ton souvenir. Dans cette maison qui te fut chère, que tu illustras par ta science et par ton travail, ton nom restera à jamais respecté.

Et plus tard, bien plus tard, quand des années et des années auront passé, quand notre pauvre science d'aujourd'hui sera noyée dans de nouveaux concepts, ce monument redira aux générations à venir ce que fut NOCARD d'Alfort, le grand savant et le bon Français.

## Discours de M. le Dr Roux

Membre de l'Institut, Directeur de l'Institut Pasteur.

MESSIEURS,

Pendant plus de vingt années, la vie d'Edmond NOCARD et la mienne ont été pour ainsi dire confondues; c'est pourquoi nos amis m'ont désigné pour parler en leur nom dans cette cérémonie.

En 1876, j'étais aide de clinique à l'Hôtel-Dieu; un jour, le chef de laboratoire, LONGUET, me présenta un grand et solide garçon plein de naturel et d'aisance, dont la physionomie révélait le caractère. Elle respirait la franchise, l'œil rayonnait la finesse et la bonté, le sourire de la bouche un peu sensuelle était charmant.

Ce jeune homme, en bel équilibre de santé morale et physique, c'était NOCARD, chef de service à l'École d'Alfort. Tel je l'ai connu en 1876, tel il est resté jusqu'à la fin. Il émanait de sa personne de la loyauté, de la cordialité et comme une force saine et communicative.

Les idées pastoriennes commençaient alors à agiter la médecine et dans cette première entrevue nous parlâmes des maladies contagieuses des animaux. Avant de nous séparer, nous avions tracé un programme d'expériences à entreprendre sur la rage.

Mais c'est surtout à partir de 1881 que nos relations sont devenues intimes. J'étais entré, en 1878, au laboratoire de PASTEUR; j'y introduisis NOCARD, sur qui BOULEY avait déjà attiré l'attention du maître.

Ces belles années de notre existence, nous les avons passées, côte à côte, à travailler à l'œuvre pastorienne. Labeurs, succès, espoirs, déceptions, tout nous a été commun.

A expérimenter ensemble, on apprend vite à se connaître; les compagnons de laboratoire pénètrent dans l'esprit et aussi dans le cœur les uns des autres. De bons collaborateurs sont bientôt de vrais amis. L'amitié de NOCARD était la plus réconfortante qu'on puisse éprouver, ni exigeante, ni inquiète, mais attentive et agissante; amitié de toute sécurité, à la fois solide et délicate.

Le collaborateur valait l'ami. Riche d'idées lui-même, il excellait à éveiller les idées chez les autres. Plein de hardiesse dans ses conceptions, il était maintenu dans la bonne voie par un bon sens supérieur. Avec lui, on ne s'attardait pas longtemps aux charmes de la spéculation, il fallait aboutir. Il concevait rapidement l'expérience à faire et l'exécutait avec une habileté de technicien consommé. NOCARD prenait pour lui la plus grande partie de la besogne; il m'épargnait la peine et partageait avec moi le succès.

Que ne dois-je pas à cette collaboration! Elle m'a souvent obligé à secouer la torpeur où je me serais endormi, elle m'a associé à la renommée de NOCARD, elle m'a procuré les meilleurs moments de ma vie. Aussi, depuis que la mort de NOCARD l'a interrompue, il me semble que les recherches scientifiques ont moins d'attrait.

L'entrée de NOCARD au laboratoire de PASTEUR a été un heureux événement. Tout le monde y a gagné : NOCARD, l'École pastorienne et la science elle-même. NOCARD y trouvait une méthode, une direction scientifique et des moyens de travail; en retour, il apportait ses connaissances vétérinaires, son esprit prompt à comprendre, son activité et cet admirable sens critique qui fit bientôt de lui le conseiller indispensable. De plus, il mettait au service de la doctrine pastorienne une force de persuasion que peu de personnes ont possédée au même degré que lui.

Si les vaccinations charbonneuses ont été si promptement acceptées par les vétérinaires et les agriculteurs, nous le devons en partie à NOCARD. Après les expériences de Pouilly-le-Fort, comme CHAMBERLAND, comme THUILLIER, comme moi-même, NOCARD courait les fermes, inoculant des milliers d'animaux et faisant des conférences aux agriculteurs assemblés. Il laissait derrière lui la bonne semence et emportait la sympathie et la confiance des fermiers briards et beaucerons. Ce jeune professeur sans morgue, qui organisait le travail avec ordre et entrain, qui expliquait

avec une conviction si persuasive les avantages des inoculations préventives, fit une impression durable sur nos populations agricoles. Et puis, une fois la besogne finie, NOCARD se montrait si aimable convive, si gai compagnon que les obstinés qui avaient résisté aux raisons du savant étaient gagnés par le charme de l'homme. Vraiment, PASTEUR ne pouvait souhaiter un apôtre plus entraînant.

De ce premier contact avec les agriculteurs date l'influence que NOCARD a exercée sur eux ; elle a grandi avec le temps, et il est devenu leur conseiller, celui auquel on recourt quand les épizooties frappent les étables.

L'aide puissante qu'il nous a donnée au moment des vaccinations anticharbonneuses, il nous l'a prêtée encore lors des grandes querelles sur la prévention de la rage. Il s'est jeté dans la mêlée, parlant et écrivant comme il savait le faire, apportant sans relâche des expériences nouvelles. Car il savait bien que seuls les faits ont vertu probante ; sa manière de soutenir une cause consistait à en assembler de décisifs, puis à les présenter en un bel ordre qui augmentait leur valeur démonstrative.

Pour cela, il faut l'imagination qui suggère les expériences, l'activité qui les réalise, la sagacité qui en démêle le fort et le faible, l'honnêteté scientifique qui ne dissimule aucune difficulté, et enfin le talent d'exposition qui fait ressortir ce qui doit apparaître à tous. De ces qualités, NOCARD a donné maintes fois la preuve ; jamais d'une manière plus éclatante que dans ses recherches sur la morve et la tuberculose. Elles resteront un modèle. Sans elles, nous ne saurions peut-être pas encore nous servir, avec sécurité, des précieux moyens de diagnostic que nous fournissent la malléine et la tuberculine.

Une fois en possession de la vérité, mieux que personne NOCARD savait la répandre ; car il avait au suprême degré le don de persuasion. Non pas seulement parce que sa parole était facile en même temps que précise et courtoise, parce que son discours bien ordonné était dit d'une voix sympathique, mais surtout parce qu'il savait avoir raison sans froisser personne. Les personnalités ne se sentaient pas à travers ses arguments. Ses adversaires étaient convaincus et contents de l'être. De là, cette extraordinaire influence que NOCARD prenait, tout naturellement et comme sans le faire exprès, dans les commissions et les assemblées scientifiques. Elle avait débordé bien en dehors des limites du monde vétérinaire, elle était acceptée par les médecins et les biologistes. Au cours de ces vingt dernières années, dans les Congrès internationaux, NOCARD a été à maintes reprises, et pour le plus grand avantage de notre pays, le représentant de la science française.

Par ce don éminent de persuader, NOCARD a plus fait encore pour l'avancement de la science que par ses travaux originaux. En faisant accueillir la vérité de ceux qui la méconnaissaient, combien de tâtonnements n'a-t-il pas supprimés, combien d'efforts et de controverses inutiles n'a-t-il pas économisés ? Grâce à lui, la science a gagné un temps précieux, et nous avons avancé plus vite sur le chemin du progrès.

Des générations de vétérinaires, des centaines de médecins français et étrangers ont suivi son enseignement, soit à l'École d'Alfort, soit à l'Institut Pasteur. Tous gardent le souvenir de ces leçons lumineuses qu'animaient l'amour du vrai et la joie d'enseigner. Il était impossible d'écouter une leçon de Nocard sans se sentir passionné pour la science et attiré vers le professeur. Son action était encore plus profonde sur ceux qui ont eu le bonheur de travailler dans son laboratoire. Ceux-là l'ont connu tout entier avec sa bonhomie brusque, sa belle humeur dans le travail, son coup d'œil sûr dans la recherche. Ils ont éprouvé la sensibilité de son âme, sa générosité, son désintéressement. Il leur a communiqué le feu sacré, son amour de l'indépendance et de la probité scientifique. Il faut les entendre parler de Nocard pour comprendre quel maître, quel beau caractère, quel brave homme il a été.

Nocard a pris sa part de tous les événements survenus à l'Institut Pasteur depuis sa fondation. Quand la sérothérapie est entrée dans la pratique, nous n'aurions jamais pu, sans Nocard, installer aussi promptement un service capable de répondre à la légitime impatience du public. Ses qualités d'organisateur et de conducteur d'hommes, son habileté expérimentale nous ont tiré d'affaire. Le laboratoire d'Alfort était devenu une succursale de l'Institut Pasteur; Nocard y préparait des sérums, y instruisait les jeunes vétérinaires qui sont devenus pour nous des collaborateurs précieux, animés de l'esprit de leur maître.

Nocard était tout dévoué à cet Institut Pasteur, à la fondation duquel il avait aidé et où s'est déroulée une bonne partie de sa vie scientifique. Ce milieu de libre discussion, qui ne connaît guère d'autre hiérarchie que celle du mérite et dont les membres sont unis par une estime mutuelle, lui plaisait entre tous. Ses affinités y étaient satisfaites. D'ailleurs, il y tenait une place à part, à cause de l'admiration que nous avions pour ses travaux, de la reconnaissance que nous inspiraient ses services. Nous ne lui marchandions pas notre affection et il nous la rendait bien.

Quand Nocard venait à l'Institut, la bonne nouvelle se répandait aussitôt; l'on accourait à mon laboratoire pour se rencontrer avec lui. Nocard apportait toujours quelques préparations ou quelques cultures; il tirait des flacons de toutes ses poches et, au milieu de la bonne humeur que sa présence suffisait à éveiller, il distribuait à chacun ce qui lui revenait. On lui soumettait des projets d'expériences, on lui montrait celles en cours. Il savait tant de choses qu'il avait toujours un bon avis à donner. Que les heures passaient vite quand Nocard, Duclaux, Metshnikov, Vaillard, Chamberland, pour ne nommer que ceux-là, se trouvaient ainsi réunis!

Nocard venait à l'Institut les mardis, après l'Académie, et les vendredis, au sortir du Conseil d'hygiène; ces jours-là, nous dînions ensemble et nous prolongions le repas en de cordiales causeries. Quel charmant compagnon, sachant apprécier tout ce que la vie a de bon et sachant en user!

Tout cela n'est plus que souvenir ; en quelques mois, DUCLAUX et NOCARD nous ont été ravis. Les belles heures que j'évoque s'en sont allées avec ces chers disparus.

NOCARD était attaché de tout son cœur à l'Institut Pasteur; mais des liens encore plus forts peut-être l'unissaient à l'École d'Alfort. J'en ai eu la preuve lorsqu'il quitta la direction de l'École vétérinaire. Il était fatigué et un peu déçu. Je lui proposai de renoncer aux fatigues de l'enseignement, de venir parmi nous se consacrer entièrement à la recherche scientifique. NOCARD refusa; il ne pouvait se séparer de cette École à laquelle il s'était dévoué et qu'il avait illustrée.

Vous ne pouviez, Messieurs, choisir un meilleur emplacement pour ériger un monument à celui qui a voulu vous appartenir jusqu'à la fin. Vous avez dressé son buste parmi les arbres qui ont abrité ses promenades, presque en face du pavillon qu'il a habité, près de cette cour des forges où il a accompli ses premières découvertes, à peu de distance de ce nouveau laboratoire de recherches que le Gouvernement a fait construire pour NOCARD dans l'intérêt de l'agriculture. Nous en avions dressé les plans ensemble avec le concours de notre ami VIET. Qu'il était heureux de le voir achevé ! C'est à peine s'il a eu le temps de s'y installer.

Les amis de NOCARD qui m'écoutent pourraient beaucoup ajouter à ce que j'ai dit de lui. Chacun pourrait rappeler quelque nouvel exemple de l'élévation de son caractère. C'est que, plus on pense à NOCARD, plus on trouve de raisons de le regretter.

---

# IMMUNITÉ DE LA MARMOTTE

## EN HIBERNATION A L'ÉGARD DES MALADIES PARASITAIRES

PAR

**R. BLANCHARD et MARC BLATIN**

L'un de nous a entrepris, depuis plusieurs années, des études sur le parasitisme chez la Marmotte à l'état d'hibernation et sur les réactions que présente cet animal vis-à-vis de quelques toxines (1); il espérait ainsi arriver à d'intéressantes constatations sur le mécanisme de l'immunité. Une série de notes publiées en 1903 ont fait connaître des faits sur lesquels il nous a paru opportun de revenir, en expérimentant dans des conditions tout à la fois plus rigoureuses et de plus grande commodité.

A cette époque, le Laboratoire de Parasitologie, très médiocrement installé, comme la plupart de ceux de la Faculté de médecine de Paris, ne possédait aucun local où il fut possible d'entretenir à l'état permanent une basse température, encore moins une température uniforme. Il avait donc fallu chercher ailleurs une installation favorable aux expériences que l'on comptait entreprendre; on avait cru la trouver au Frigorifique installé dans les sous-sols de la Bourse de commerce. Les animaux en expérience y avaient été installés dans une petite chambre; on allait les observer, suivant les cas, une ou deux fois par jour.

La vaste et d'ailleurs très remarquable installation frigorifique de la Bourse de commerce a été créée en vue de la conservation des viandes, du poisson, du gibier, des fruits et des primeurs. Elle répond admirablement à ce but et rend de très grands services à certains marchands de comestibles, qui y accumulent de grandes provisions et ne les en retirent, souvent après plusieurs semaines, qu'au fur et à mesure des besoins de la consommation. Il y règne, suivant les salles, une température uniforme de quelques degrés au-dessus ou au-dessous de zéro.

(1) R. Blanchard, Expériences et observations sur la Marmotte en hibernation. *CR. Soc. de biologie*, LV, p. 734-741 et 1120-1126, 1903.

R. Dubois a démontré que les Marmottes dorment mal par d'aussi basses températures (1) : elles sont inquiètes, excitables, sortent facilement de leur somnolence, ou même restent éveillées, avec une température rectale plus ou moins élevée. Ces faits étaient connus et cependant on avait cru pouvoir installer les animaux en expérience successivement dans des chambres à —3° et à + 3°. On espérait qu'en leur fournissant une litière abondante ils se feraient une sorte de terrier artificiel, au fond duquel se constituerait une atmosphère confinée, dont la température monterait plus ou moins, ce qui leur procurerait un sommeil hibernal régulier. En réalité, cette prévision ne s'est pas réalisée : les animaux ont eu froid et ont très mal dormi, d'autant plus que les fréquentes allées et venues du personnel et des clients, dans les couloirs parquetés et bordés de parois en bois, occasionnaient un tapage et une trépidation très préjudiciables au repos.

Pour ces raisons, il nous a paru nécessaire de reprendre les expériences précédentes. Ayant pu disposer enfin, à la Faculté de médecine, d'une vaste chambre en sous-sol, dont la température est de + 6° en hiver et au printemps, nous avons pu instituer de nouvelles recherches, cette fois dans de très bonnes conditions.

Toutes nos Marmottes nous parviennent des Alpes vers la fin d'octobre: elle arrivent réveillées et très excitées par le voyage; elles sont alors d'un maniement très dangereux. Transportées dans le sous-sol, elles s'y endorment promptement, d'ordinaire en moins de 24 heures, et elles continuent d'y dormir avec la plus grande régularité, même jusqu'en avril et mai; elles ne sortent de leur engourdissement que tous les quinze jours en moyenne, pour vider leur vessie. Toutes dorment et l'on n'observe plus cette veillée des armes qui était si frappante au Frigorifique et au grenier du laboratoire (2) : dans ces milieux défavorables, à température trop basse ou trop variable, les animaux dormaient mal, ainsi qu'il a été dit plus haut; un ou plusieurs d'entre eux étaient toujours éveillés,

(1) R. Dubois, Étude sur le mécanisme de la thermogenèse et du sommeil chez les Mammifères. Physiologie comparée de la Marmotte. *Annales de l'Université de Lyon*, XXV, in-8° de 268-LXX p. avec 125 pl., 1896.

(2) Ce grenier, où sont installées des cages pour les animaux en expérience, est tourné en plein midi, d'où de grandes variations de température; par excès de froid ou de chaleur, les Marmottes ne peuvent y dormir régulièrement pendant l'hiver.

prêts à donner l'alarme aux autres par un sifflement aigu, à la moindre alerte.

Chez une Marmotte en sommeil hibernal régulier, la température subit de grandes oscillations : elle reste normalement aux environs de + 8 à 10°, mais peut remonter jusqu'à 35° et même au-delà, quand le sommeil devient moins profond. Nous avons cherché à établir une relation entre la marche de la température et celle des infections expérimentales, mais nous avons fini par nous convaincre qu'on ne saurait tirer aucune conclusion précise de l'étude thermométrique des Marmottes infectées.

Pendant la saison d'hiver, le nombre des globules du sang, évalué par le moyen de l'hématocrite, par conséquent sans distinction entre hématies et leucocytes, subit une diminution progressive et constante. On l'observe aussi bien chez les animaux sains, maintenus à une trop basse température, telle que celle réalisée au Frigorifique; chez les animaux inoculés d'une trypanosomose et conservés en sommeil hibernal, dans la cave à + 6°; chez des animaux également inoculés d'une trypanosomose, conservés à l'état de veille dans l'une des salles du laboratoire et régulièrement nourris de carottes. Nous pensons donc qu'il s'agit là d'un phénomène général, qui n'a aucune relation avec la maladie expérimentale. Le tableau suivant montre la marche de cette diminution progressive du nombre des globules sanguins.

La déglobulisation progressive de la Marmotte en sommeil hibernal a été déjà notée par Vierordt (1) et par R. Dubois (2) ; toutefois, ces observateurs n'ont point vu que la diminution du nombre des globules ne se fait pas suivant une courbe régulière. L'examen du tableau ci-dessous permet, en effet, de constater que le nombre des globules, au lieu de subir une diminution régulière, se relève parfois assez brusquement, pour redescendre ensuite. Ces ressauts de la ligne de chute peuvent tenir à une exagération passagère de la fonction hématopoiétique, sous des influences qu'il s'agirait de déterminer; nous croyons plutôt qu'ils sont dus à une suractivité de la fonction rénale, qui déshydrate le sang et, par conséquent, tend à augmenter la quantité des globules par rapport au plasma.

(1) Vierordt, Notiz über die Zählung der Blutkörperchen. *Zeitschrift für rat. Med.*, XXXI, p. 863, 1887.
(2) *Loco citato*, p. 82-84.

| NOMBRE de jours après le début de l'opération | Nombre de globules par millimètre cube de sang. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Exp. 1 | Exp. 2 | Exp. 3 | Exp. 4 | A | B | C | D |
| 1 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 5.000.000 | | | | |
| 6 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 4.500.000 | | | | |
| 9 | 4.600.000 | 5.500.000 | 4.270.000 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 5.000.000 |
| 11 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 2.700.000 | | | | |
| 18 | 3.500.000 | . . . . . | 3.250.000 | | | | | |
| 19 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 4.750.000 | 4.250.000 | 5.100.000 | 3.800.000 |
| 21 | . . . . . | 3.500.000 | | | | | | |
| 22 | 3.100.000 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 5.200.000 | 3.800.000 |
| 25 | 2.700.000 | 3.100.000 | . . . . . | . . . . . | 4.600.000 | 4.250.000 | 4.950.000 | 5.100.000 |
| 29 | . . . . . | . . . . . | 1.900.000 | . . . . . | 4.100.000 | 3.550.000 | 4.300.000 | 4.700.000 |
| 32 | 4.150.000 | | | | | | | |
| 33 | . . . . . | . . . . . | 2.100.000 | | | | | |
| 36 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 4.350.000 | 3.600.000 | . . . . . | 4.550.000 |
| 41 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 3.000.000 | 4.400.000 |
| 45 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 4.500.000 |
| 48 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 2.800.000 | |
| 49 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 4.200.000 |
| 51 | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | . . . . . | 2.600.000 | 3.100.000 |

Dubois a d'ailleurs reconnu que le sang de la Marmotte endormie contient moins d'eau que celui de la Marmotte éveillée (1).

Les colonnes A, B, C et D du tableau précédent correspondent à des animaux non inoculés, qui étaient conservés en sommeil hibernal dans la cave à + 6°.

Pour réveiller une Marmotte et la maintenir éveillée, il suffit de la transporter dans une pièce chauffée, à une température de 12 à 15°, puis de lui donner à manger. Pour la faire dormir, il suffit de la transporter à la cave à + 6° et de la priver de nourriture. Les variations nécessaires à l'expérience se réalisent donc avec une extrême facilité : on les a littéralement dans la main.

## I. — Immunité à l'égard des trypanosomoses.

La réceptivité des Marmottes (*Arctomys marmota*) à l'égard de divers Trypanosomes varie du tout au tout, suivant que les animaux sont éveillés ou en état de sommeil hibernal. A l'état de veille, les Marmottes se laissent infecter à coup sûr par *Trypanosoma Brucei*, *Tr. gambiense*, *Tr. Evansi* et par le Trypanosome d'El Debab; toutefois, elles se montrent réfractaires au *Tr. Lewisi*, s'il est permis de tirer une conclusion d'une seule expérience. A l'état de sommeil hibernal *continu*, elles jouissent d'une immunité absolue envers les trypanosomoses (2).

Ces faits, croyons-nous, ressortent très nettement de nos expériences, dont quelques-unes sont rapportées ci-dessous ; les autres étant toutes semblables à celles que nous résumons, il nous a paru inutile de les consigner ici. Des constatations identiques résultent d'ailleurs d'expériences du même genre, entreprises avec d'autres parasites, ainsi que nous aurons l'occasion de le faire connaître ultérieurement.

Pour nous en tenir aux seules trypanosomoses, voici de quelle manière nous avons opéré :

(1) *Loco citato*, p. 86.

(2) Dans mes premières expériences, faites dans les conditions défavorables qui viennent d'être dites, j'ai constaté la réceptivité de la Marmotte éveillée à l'égard du *Tr. Brucei*. Les expériences ci-dessous m'autorisent à donner une interprétation nouvelle de l'expérience XXVIII (*C. R. Soc. de biologie*, p. 1123, 1903). L'animal dont il s'agit a sûrement guéri de sa première inoculation; il n'a été infecté que par la seconde. La Marmotte en sommeil hibernal régulier ne se laisse donc pas infecter par le *Tr. Brucei*. — R. Bl.

Nos virus sont conservés dans le sang des animaux généralement usités à cet effet dans les laboratoires (Rats, Souris, Singes). Le sang parasité est recueilli avec une pipette à la queue ou à l'oreille des animaux, ou encore par ponction du cœur; suivant la richesse en Trypanosomes, constatée au microscope, le sang est dilué dans une solution de citrate de potasse au centième, additionnée ou non de sérum physiologique. Le mélange ainsi obtenu est inoculé, à la dose d'un centimètre cube environ, dans le péritoine de Marmottes éveillées ou endormies, suivant les cas.

L'inoculation à l'animal éveillé est délicate et dangereuse, car il est très difficile de le fixer dans l'appareil à contention : mieux vaut le faire maintenir par un aide robuste et expérimenté, qui tienne d'une main la tête et les pattes de devant, de l'autre les pattes de derrière. L'expérience nous a du reste montré qu'il est inutile d'opérer sur la Marmotte éveillée, l'inoculation à une bête endormie, qu'on met au chaud et laisse s'éveiller aussitôt après, donnant identiquement les mêmes résultats.

Pour savoir si un animal en expérience est atteint ou non de trypanosomose, il suffit, en général, de rechercher les parasites dans une goutte de sang périphérique, à un grossissement de 400 à 500 diamètres. Quand trois ou quatre examens successifs, pratiqués à 48 heures d'intervalle, se sont montrés négatifs, on peut tenir l'animal pour non atteint ou guéri. Pour plus de sûreté, nous avons fréquemment inoculé à des Souris du sang de nos Marmottes se trouvant dans ces conditions; les inoculations ont toujours été négatives et la suite des observations nous a toujours prouvé qu'effectivement nos animaux étaient indemnes. Toutefois, il serait imprudent de généraliser une pareille méthode : on peut démontrer l'existence de Trypanosomes dans le sang du Cobaye, en inoculant ce sang à la Souris, alors que l'examen microscopique, pratiqué plusieurs jours de suite, n'a pas permis de trouver le moindre parasite dans la circulation périphérique.

### Expériences avec *Trypanosoma gambiense*.

Expérience I. — Marmotte inoculée le 12 janvier 1905 avec 2 cc. de sang citraté de *Cercopithecus ruber*, assez riche en Trypanosomes. L'animal est éveillé au moment de l'inoculation. On le porte au Frigorifique et

on l'y laisse sans nourriture, dans une chambre à — 3°; il ne s'endort pas.

La température oscille entre 25 et 30° pendant les quatre premiers jours; elle s'abaisse à 13° au 7e jour, mais remonte à 36° le 10e jour, puis oscille entre 36 et 31° les jours suivants. Le 15e jour, l'animal est porté dans une chambre à + 3°; la température se maintient entre 33 et 37° les jours suivants; le 30e jour, elle commence à s'abaisser progressivement; le 34e jour, la mort survient par une température de 15°.

Les Trypanosomes se sont montrés dans le sang au 8e jour et s'y sont maintenus, sans être jamais nombreux; c'est seulement vers le 25e jour qu'on a fini par en trouver 10 et plus par champ microscopique. Le 29e jour, on en comptait 30 par champ. A cette date, la température ayant commencé sa chute progressive vers la mort, le nombre des parasites a suivi une diminution parallèle : il n'était plus que de 20 par champ au 31e jour et seulement de 8 à 10 au 33e jour, au moment de la mort.

*Autopsie.* — Poumons normaux. Péricardite à épanchement louche; fausse membrane entourant complètement le cœur. Foie muscade très gros, friable. Rate très hypertrophiée, environ dix fois plus grosse qu'à l'état normal. Reins normaux. Estomac rempli de sang; muqueuse gastrique parsemée de taches hémorrhagiques ulcérées. Intestin avec épanchement de sang et de bile; quelques taches congestives sur la muqueuse; pas d'Helminthes. Pas d'hypertrophie des ganglions lymphatiques. Vessie vide.

Exp. II. — Marmotte inoculée le 12 janvier 1905, avec le même virus que la précédente. Portée au Frigorifique, dans une chambre à — 3°; on l'y laisse sans nourriture; elle ne s'endort pas. La marche de l'expérience est tout à fait conforme à la précédente; la température se comporte de même. L'animal est porté au 14e jour dans une chambre à + 3°; sa température se maintient très élevée, pour subir, à partir du 26e jour, une chute progressive de 35°5 à 9°, aboutissant à la mort. Celle-ci survient le 13 février, au 33e jour.

Les Trypanosomes apparaissent le 8e jour et se maintiennent dans le sang jusqu'aux derniers jours, sans être jamais nombreux. Le 30e jour, on en compte 10 par champ microscopique, chiffre le plus élevé de ceux obtenus; la chute de la température détermine la disparition progressive des parasites : on n'en trouve plus qu'un seul par champ microscopique, peu d'heures avant la mort.

*Autopsie.* — Poumons normaux. Péricardite purulente avec léger exsudat contenant des Trypanosomes; des fausses membranes. Cœur congestionné. Foie de couleur pâle. Rate hypertrophiée, environ trois fois plus grosse qu'à l'état normal. Reins normaux; légère adhérence de la capsule. Tube digestif normal, sauf de légères ecchymoses dans l'intestin grêle; pas d'Helminthes. Un gros ganglion hémorrhagique près du pylore. Vessie contenant environ 5 cc. d'urine légèrement albumineuse.

Exp. III. — Marmotte témoin, inoculée le 12 janvier 1905, avec le même virus que les précédentes. Elle est réveillée et le reste constamment par la suite. On la garde au laboratoire et on la nourrit ; la chaleur, d'ailleurs très inégale de la nuit au jour, la tient éveillée. Les Trypanosomes se montrent dans le sang au 7e jour; ils y persistent 28 jours de suite, puis disparaissent. La température oscille entre 32 et 38° et descend progressivement jusqu'à 16° pendant les six derniers jours. La mort survient le 19 février, au 38e jour.

*Autopsie.* — Animal très amaigri. Poumons sains. Péricardite purulente avec adhérences. Ascite purulente. Foie muscade. Rate énorme. Reins d'aspect normal. Intestin grêle sans Helminthes. Quelques ecchymoses dans le gros intestin. Système nerveux central d'aspect normal.

Les Marmottes inoculées de la maladie du sommeil (*Trypanosoma gambiense*) et conservées au Frigorifique dans des chambres à — 3° et à + 3° dorment mal : leur sommeil est entrecoupé de longs réveils et d'agitation ; elles contractent la trypanosomose et en meurent tout aussi sûrement et à peu près dans le même laps de temps que la Marmotte témoin, inoculée dans les mêmes conditions, mais conservée à l'état de veille, dans une chambre chauffée.

Ce résultat, conforme à celui des anciennes expériences, met bien en évidence l'action néfaste des trop basses températures. Ces faits constatés d'une façon certaine, nous avons continué nos inoculations dans les mêmes conditions, mais conservé nos animaux en expérience dans la cave à + 6°; nous avons déjà dit que, sauf de rares exceptions (exp. IV), elles s'y endorment très promptement et continuent d'y dormir de la façon la plus régulière. Voici le résumé de quelques expériences de cette seconde série :

Exp. IV. — Marmotte inoculée pendant le sommeil hibernal, le 10 février 1905, avec 9 cc. de sang citraté de Marmotte infestée par le *Tr. gambiense*. La température est de 11° au moment de l'inoculation. L'animal est placé à la cave. Le 11 au matin, il est réveillé et sa température est de 37°; il ne se rendort plus. Les parasites se montrent dans le sang au 5e jour. La mort survient le 28 février, au 18e jour.

Exp. V. — Marmotte inoculée le 12 février, pendant le sommeil, sa température étant de 14°; elle reçoit 3 cc. de sang citraté de *Cebus capucinus* très riche en *Tr. gambiense* (300.000 par millimètre cube). Portée à la cave, elle continue à dormir, avec une température moyenne de 9°. Elle se réveille temporairement le 4e jour (température 33°) et le 9e jour (temp. 27°), mais se rendort promptement. Au 28e jour, elle n'a pas encore présenté de Trypanosomes dans le sang.

Le 12 mars, au 28e jour, on la remonte au laboratoire ; on place sa cage à proximité du poêle; elle ne tarde pas à se réveiller. On l'inocule alors avec 8 gouttes de sang citraté de Souris infestée par le *Tr. gambiense*. La Marmotte est gardée au laboratoire, où elle reste éveillée. Le 18 mars, c'est-à-dire au 6e jour après cette nouvelle inoculation, les parasites se montrent dans le sang, où ils persistent jusqu'à la mort. Celle-ci survient le 2 avril, 21 jours après la seconde inoculation.

Exp. VI. — Marmotte inoculée le 2 mars, pendant le sommeil, sa température étant de 8°; on lui injecte 1 cc.5 de sang défibriné d'un Maki de Madagascar (*Lemur rubriventer* Is. Geoffroy) très riche en Trypanosomes (140.000 par millimètre cube). L'animal est mis à la cave, où il continue à dormir; il se réveille temporairement le 7 mars, au 6e jour, mais ne tarde pas à se rendormir. Au 18e jour, il ne s'est encore montré aucun Trypanosome dans le sang. La Marmotte est alors remontée au laboratoire, où elle se réveille. On la nourrit; elle reste éveillée et continue à se bien porter Pendant plus de deux semaines, on procède à l'examen journalier du sang, sans jamais y trouver ancun parasite. Puis l'animal continue à vivre au laboratoire, sans présenter aucun malaise.

Exp. VII. — Marmotte inoculée le 12 mars, pendant le sommeil, sa température étant de 8°; elle reçoit 1 cc. de sang citraté d'une Souris très infestée de *Tr. gambiense*. Le jour de l'inoculation, la température monte à 24°; elle retombe à 9° le lendemain. L'animal continue à dormir et les parasites ne se montrent pas dans le sang. Le 1er avril, les Trypanosomes n'apparaissant toujours pas, on remonte la Marmotte au laboratoire; elle s'y réveille et continue à se bien porter.

Exp. VIII. — Marmotte inoculée à l'état de veille, le 18 mars, avec 2 cc. de sang de Rat citraté, contenant beaucoup de *Tr. Lewisi*. Il ne se produit aucune infection.

En même temps que les Marmottes 4 et suivantes, on a toujours inoculé avec le même virus des Souris témoins; toutes ont été infectées.

Exp. IX. — Marmotte inoculée du *Tr. gambiense*, le 4 mai 1905 ; éveillée au moment de l'inoculation. Reste éveillée et meurt le 21e jour.

Exp. X. — Marmotte inoculée avec la précédente, pendant le sommeil. S'éveille au 4e jour et reste éveillée. Elle meurt le 25e jour.

Exp. XI. — Marmotte inoculée en même temps et avec le même virus que les deux précédentes. Reste endormie. Vit encore le 11 juillet, sans avoir jamais présenté de Trypanosomes.

Ces expériences démontrent, entre autres conclusions :

1° que la Marmotte en sommeil hibernal jouit d'une immunité absolue à l'égard de *Trypanosoma Brucci* et de *Tr. gambiense*;

2° que cette immunité ne se prolonge pas au-delà du sommeil

hibernal, l'animal réveillé étant immédiatement apte à se laisser infester par les trypanosomoses mêmes auxquelles il résistait précédemment;

3° que cette immunité ne semble pas être déterminée par un phénomène phagocytaire, mais par le phénomène physique de l'abaissement de la température du corps des animaux inoculés;

4° que cette immunité ne s'établit pas d'emblée : pendant les quatre à cinq premiers jours, et même jusqu'au neuvième jour, les Trypanosomes luttent contre le refroidissement et parviennent à se maintenir dans l'organisme, les animaux réveillés à ce moment contractant alors une infection « spontanée » qui suit la marche normale.

Il nous a paru nécessaire de contrôler ces conclusions par des expériences avec des Trypanosomes d'autre espèce, afin d'établir si l'immunité *a frigore* ainsi mise en évidence était générale, ou au contraire spéciale aux deux espèces étudiées jusqu'à présent. Nous nous proposions de rechercher également si, dans certaines conditions, l'immunité hibernale ne pourrait pas se maintenir à l'état de veille, puis enfin nous efforcer de guérir un animal éveillé, en pleine évolution de sa trypanosomose, en le ramenant à l'état d'hibernation.

Pour ces expériences nouvelles, nous nous sommes adressés au *Trypanosoma Evansi* du surra, que le Professeur Nuttall, de Cambridge, a eu l'amabilité de nous fournir. Nous avons également eu recours au virus d'*El Debab*, que nous devons à l'obligeance du Dr Ed. Sergent. Nous adressons à ces deux savants collègues nos plus sincères remerciements.

### Expériences avec *Trypanosoma Evansi*.

Exp. XII. — Marmotte en sommeil, inoculée, le 8 janvier 1906, avec du sang de Souris très riche en Trypanosomes. Est portée à la cave à + 6° et y reste endormie. Le 10 janvier, éveillée ; pas de parasites dans le sang. Le 13, endormie; pas de parasites. Le 15, au septième jour, éveillée; rares parasites. Le 17, éveillée; parasites plus nombreux. Le 19, toujours éveillée; parasites très nombreux, mais presque tous immobiles; l'animal est très malade. Le 22, sommeil; les parasites ont disparu. Le 24, mort, au 16e jour.

*Autopsie.* — Estomac très dilaté par une énorme quantité de sang noirâtre; muqueuse très congestionnée, avec de petites ulcérations super-

ficielles. Intestin grêle sans Helminthes; de petites hémorragies de la muqueuse. Rate énorme.

Exp. XIII. — Marmotte témoin, endormie, inoculée en même temps et avec le même virus que la précédente. On la conserve au chaud, au laboratoire: elle se réveille très promptement et reste éveillée par la suite. Le 11 janvier, au 3e jour, pas de Trypanosomes dans le sang. Le 13, parasites assez nombreux. Le 15, parasites très abondants; l'animal semble malade. Le 17, au 9e jour, mort.

*Autopsie.* — Rate énorme. Pas d'Helminthes dans l'intestin grêle.

Exp. — Marmotte endormie, inoculée, le 26 février 1906, avec du sang de Souris très riche en Trypanosomes On la porte immédiatement à la cave, où elle continue à dormir. Le 1er mars, dort bien; pas de parasites dans le sang. Le 5 mars, même état. Le 8, même état. On remonte alors l'animal au laboratoire, où il se réveille rapidement et reste ensuite éveillé. Le 13 mars, pas de parasites. Le 31, toujours le même état. Le 3 avril, encore le même état; on inocule sans résultat quelques gouttes de sang de notre Marmotte à une Souris. Le 11 avril, animal toujours éveillé, toujours bien portant. Le 30 avril, au 63e jour, même état.

Exp. XV. — Marmotte témoin, endormie, inoculée le 26 février 1906, en même temps et avec le même virus que la précédente. On la met au chaud au laboratoire; elle s'y réveille et reste ensuite éveillée. Le 1er mars, éveillée; pas de Trypanosomes dans le sang. Le 2, même état. Le 3, toujours éveillée; un petit nombre de parasites, 5 ou 6 par préparation; l'animal est porté à la cave. Le 5, toujours éveillé; parasites abondants. Le 8, toujours éveillé, parasites beaucoup plus rares. Le 10 mars, mort, au 12e jour.

*Autopsie.* — Foie très gros, rate énorme. Pas d'Helminthes dans l'intestin grêle.

## Expériences avec le virus d'El Debad.

Exp. XVI — Marmotte endormie, inoculée, le 6 janvier 1906, avec du sang de Rat contenant le Trypanosome d'El Debab; on la met au chaud, où elle se réveille très promptement. Le 10, éveillée; parasites assez abondants dans le sang (10 par champ microscopique). Le 15, toujours éveillée; les Trypanosomes sont abondants; l'animal est descendu à la cave à + 6°. Le 17, encore éveillé; parasites abondants. Le 19, même état. Le 20, somnolence; parasites disparus. Le 22, même état. Le 25, endormi; pas de parasites. Le 30, même état. Le 2 février, même état; aucun parasite dans le sang depuis le 20 janvier, c'est-à-dire depuis 14 jours: l'animal doit donc être considéré comme guéri. Le 3 février, trouvé mort dans sa cage.

*Autopsie.* — Pas de parasites dans le sang. Rate normale, foie normal, ce qui exclut l'hypothèse de mort par trypanosomose.

Exp. XVII. — Marmotte inoculée le 6 janvier 1906, exactement dans les mêmes conditions que la précédente. Mise au chaud; se réveille. Le 10, éveillée; Trypanosomes abondants dans le sang. Le 15, même état; l'animal est descendu à la cave. Le 17, encore éveillé; parasites abondants. Le 19, profondément endormi; parasites peu nombreux. Sacrifié par erreur, ce jour-là : les Trypanosomes avaient beaucoup diminué de nombre et étaient manifestement en voie de disparition.

Exp. XVIII. — Marmotte inoculée le 6 janvier 1906, dans les mêmes conditions que les deux précédentes. Mise au chaud; se réveille. Le 10, éveillée; Trypanosomes abondants. Le 15, même état. Le 17, même état. Le 20, pas de parasites dans le sang; animal engourdi, semblant très malade; on le met auprès du feu. Le 24, Marmotte éveillée; Trypanosomes assez abondants. Même état jusqu'au 21 février, avec des variations dans l'abondance des parasites. Le 23, animal toujours éveillé; parasites peu abondants et presque tous immobiles. Le 24, au 49e jour, mort.

*Autopsie.* — Pas de Trypanosomes dans le sang du cœur. Rate énorme. Foie énorme et très graisseux. Pas de lésions hémorragiques de l'estomac. Pas d'Helminthes dans le tube digestif.

Exp. XIX. — Marmotte inoculée le 6 janvier 1906, avec le même virus que les trois précédentes, mais portée endormie à la cave + 6°, où elle continue à dormir régulièrement. Jusqu'au 21 janvier, examen presque journalier; dort; pas de Trypanosomes dans le sang. Le 22, éveillée; pas de parasites. Du 24 janvier au 4 février, dort; pas de parasites. Le 5 février, éveillée; pas de parasites; on la remonte au laboratoire, où elle se réveille. Du 8 février au 15 mars, même état. Le 19, toujours éveillée, semble très malade; pas de Trypanosomes. Le 20, mort, au 73e jour.

*Autopsie.* — Rate normale, ce qui exclut l'idée de trypanosomose. Estomac et intestin grêle normaux; pas d'Helminthes. Abondante hémorragie intra-cæcale. Le foie porte une tumeur volumineuse, qui suffit à expliquer la mort.

Exp. XX. — Marmotte inoculée, le 6 janvier 1906, avec le même virus que les quatre précédentes; portée endormie à la cave, où elle continue à dormir régulièrement. Le 10, dort; pas de Trypanosomes. Le 13, même état. Le 15, éveillée; pas des parasite. Le 17, dort; quelques rares Trypanosomes. Le 19, dort; pas de parasites. Le 22, éveillée; pas de parasites. Du 24 janvier au 4 février, dort; pas de parasites. Le 6 février, éveillée; pas de parasites. Du 8 au 14, dort; pas de parasites. On la monte au chaud, au laboratoire; elle se réveille. Du 15 février au 11 avril, éveillée, bien portante; pas de Trypanosomes. Le 11 avril, on cesse l'observation, au 95e jour.

Exp. XXI. — Marmotte inoculée le 6 janvier 1906, avec le même virus que les cinq précédentes; portée au grenier, où elle s'éveille tout de suite. *Le 10, éveillée; Trypanosomes en abondance dans le sang*; on porte l'animal

à la cave. Le 13, éveillé; parasites abondants. Le 15, sommeil profond; parasites beaucoup plus rares. *Le 17, sommeil profond; parasites très rares* (un seul par champ microscopique). *Du 19 janvier au 12 février, dort; pas de parasites*; on remonte l'animal au laboratoire, où il se réveille.

Du 15 au 19 février, éveillé; pas de parasites. Le 19, on inocule son sang à une Souris, qui reste indemne. Du 20 au 26, éveillé; pas de parasites. Le 26, on fait une nouvelle inoculation de sang de cette Marmotte à une Souris, qui reste indemne.

*Le même jour, on réinocule la Marmotte avec le virus d'El Debab* provenant du Rat. L'animal est toujours au chaud, au laboratoire; il reste éveillé. *Le 1er mars, éveillé; on trouve dans le sang un seul Trypanosome.* Le 2, éveillé; très rares parasites. Le 3, éveillé; parasites assez abondants; la Marmotte est reportée à la cave. Le 5, encore éveillée; parasites nombreux. Le 8, toujours éveillée; parasites moins nombreux. Le 10, endormie; parasites aussi nombreux. Le 13, dort; parasites encore nombreux. Du 15 au 24, dort; pas de parasites; on remonte l'animal au laboratoire, où il se réveille. Du 24 mars au 3 avril, éveillé; pas de parasites; on fait une injection de sang de Marmotte à une Souris, qui reste indemne. Du 3 au 30 avril, animal toujours éveillé; se nourrit bien, en parfaite santé; pas de parasites dans le sang. A cette dernière date, on cesse l'observation.

Exp. XXII. — Marmotte endormie, inoculée le 3 février 1906, avec du virus d'El Debab provenant d'une Souris; portée à la cave, où elle continue à dormir. Du 5 au 23, dort; pas de parasites. Le 23, remontée au laboratoire, où elle se réveille. Du 24 février au 25 mars, éveillée; se nourrit bien; pas de Trypanosomes. Le 28, mort.

*Autopsie.* — Rate normale, ce qui exclut le diagnostic de trypanosomose. Foie congestionné. Poumon congestionné et hépatisé; pneumonie massive ayant causé la mort. Pas de parasites intestinaux.

Exp. XXIII. — Marmotte endormie, inoculée le 23 février 1906, avec quelques gouttes de sang de Marmotte pauvre en Trypanosomes. L'animal est conservé au laboratoire, où il s'éveille promptement. Du 24 février au 1er mars, éveillé; pas de parasites. Le 2 mars, éveillé; parasites assez nombreux (6 par champ microscopique). Le 3, éveillé; parasites très abondants (100 par champ); l'animal est descendu à la cave. Du 5 au 18 mars, toujours éveillé. Le 5, parasites très abondants (100 par champ); le 8, très peu nombreux (2 à 3 par champ); le 10, très rares; le 13, parasites plus nombreux que les globules; le 15, encore plus nombreux; le 17, très abondants. Le 21, animal endormi, refroidi; pas de parasites. Le 24, mort.

*Autopsie.* — Rate énorme. Gros foie. Légère hémorrhagie stomacale; des ecchymoses sur la muqueuse. Pas d'Helminthes.

## Conclusions.

On peut tirer de ces expériences les conclusions suivantes :

1° La Marmotte éveillée n'est pas sensible au *Trypanosoma Lewisi*; toutefois, l'unique expérience que nous avons faite avec ce virus mérite confirmation.

2° La Marmotte éveillée est à coup sûr sensible au *Tr. Brucei*, au *Tr. gambiense*, au *Tr. Evansi*, ainsi qu'au Trypanosome d'El Debab, si faible que soit la quantité de virus inoculée.

3° Toute Marmotte éveillée, inoculée avec ces Trypanosomes, est irrémédiablement condamnée à mort; les parasites apparaissent dans le sang et deviennent chaque jour plus nombreux. La maladie expérimentale a toujours une marche très rapide.

4° Toute Marmotte dans le sang de laquelle est apparu un seul Trypanosome et qui ne s'endort pas est fatalement condamnée.

5° Toute Marmotte dont le sang contient des *Tr. gambiense* ou des *Tr. Evansi*, même en faible quantité, ne s'endort plus, alors même qu'on la place dans les conditions les plus favorables au sommeil. Ce résultat, constant dans nos expériences, peut être subordonné à la virulence des parasites employés.

6° La Marmotte en état d'hibernation présente une immunité absolue envers les quatre Trypanosomes énumérés ci-dessus.

7° L'inoculation est ordinairement négative, quand la Marmotte ne se réveille qu'au bout de quatre à cinq jours; toutefois, ce délai peut être plus long, dans certains cas, et aller jusqu'au neuvième jour.

8° L'inoculation est ordinairement positive, quand l'animal se réveille avant le quatrième ou cinquième jour.

9° Les parasites ne se sont donc pas rassemblés dans quelque organe profond, tel que la rate, pour s'y maintenir en vie ralentie, repasser dans le torrent circulatoire et s'y multiplier, quand la température du corps devient plus favorable.

10° La Marmotte dont le sang contient des Trypanosomes d'El Debab, même en abondance, peut, en général, s'endormir et guérir, si on la met dans les conditions favorables au sommeil. Une fois guérie, on peut l'inoculer de nouveau avec le même virus, la ré-

veiller, attendre que les Trypanosomes soient nombreux dans son sang, puis la guérir de nouveau par le même procédé.

11° Les animaux qui ont été inoculés à l'état de sommeil et chez lesquels le virus ne s'est pas développé et même ceux qui, ayant eu des Trypanosomes en abondance dans le sang, en ont guéri par retour à l'hibernation, ne présentent pas la moindre immunité vis-à-vis des trypanosomoses en général ou vis-à-vis du même virus, celui-ci évoluant chez eux comme chez des animaux neufs.

12° Les Trypanosomes inoculés à l'animal endormi ne meurent pas très vite; ils sont capables de résister de quatre à neuf jours au refroidissement, en milieu lymphatique ou sanguin, et de causer ultérieurement l'infection, si l'animal vient à se réveiller dans les délais voulus.

13° Dans ce cas, l'infection part du moment du réveil, l'animal inoculé dans ces conditions étant en retard sur les témoins (maintenus éveillés dès le moment de l'inoculation) d'une période égale à la durée de sa torpeur.

14° La fin de la maladie est ordinairement annoncée par une chute progressive de la température. Ce refroidissement s'observe également chez l'Homme dans la maladie du sommeil; il résulte de l'action exercée sur les centres nerveux par les toxines éliminées par les Trypanosomes et accumulées dans le sang.

15° Quand ce refroidissement est très accentué et de longue durée, les Trypanosomes disparaissent du sang, où ils étaient jusque-là très nombreux : ils sont tués soit par les toxines elles-mêmes, soit par le refroidissement progressif du corps.

16° Chez la Marmotte en hibernation, les toxines font défaut ; ce n'est donc pas une auto-intoxication qui empêche les Trypanosomes de se multiplier. L'hypothèse de la destruction des Trypanosomes par leurs propres toxines, à la période algide de la maladie expérimentale, n'est donc pas soutenable. La seconde hypothèse, celle de la mort par refroidissement, reste seule debout.

17° Cette même hypothèse donne la seule explication rationnelle de l'immunité de la Marmotte en hibernation : les Trypanosomes sont inaptes à se multiplier dans le sang de l'animal hibernant et finissent par y mourir, à cause de la basse température à laquelle ils sont soumis.

18° Il n'est pas nécessaire, d'ailleurs, que la température soit

très basse ; le point critique, au-dessous duquel les parasites ne peuvent vivre dans le sang, est situé aux environs de 16°.

19° L'immunité dont la Marmotte en hibernation jouit à l'égard des trypanosomoses tient donc essentiellement à l'hypothermie. Les phagocytes n'y prennent qu'une part secondaire ; l'hypertrophie de la rate indique cependant qu'ils ne sont pas inactifs dans les trypanosomoses ; leur rôle sera ultérieurement défini.

20° A l'autopsie des Marmottes mortes de trypanosomose, on observe toujours une hypertrophie énorme de la rate, souvent aussi du foie. On trouve aussi assez fréquemment des lésions hémorrhagiques du tube digestif.

**La Marmotte en hibernation résiste à la trichinose.**

L'un de nous a eu fréquemment l'occasion de disséquer des Marmottes tuées à la chasse, dans le courant des mois d'août et de septembre, c'est-à-dire au moment où ces Rongeurs sont en pleine activité : tous les animaux disséqués avaient dans l'intestin de très nombreux parasites, notamment des *Ctenotænia marmotae* (Frölich) Or, *les Marmottes en hibernation n'ont jamais aucun Helminthe dans l'intestin.*

Ce fait remarquable a déjà été signalé par l'un de nous (1), d'après l'examen d'une trentaine de Marmottes d'expérience. Depuis lors, cet examen a été poursuivi méthodiquement sur toutes les Marmottes en hibernation que nous avons sacrifiées. Le nombre total des animaux examinés à ce point de vue spécial dépasse une centaine : chez aucun d'eux, il n'a été possible de trouver des parasites intestinaux, à l'exception de Nématodes à l'état larvaire enkystés dans la paroi de l'intestin grêle et du cæcum.

L'absence d'Helminthes chez la Marmotte en hibernation est donc un fait constant. Il ne peut s'expliquer que par l'engourdissement des parasites d'été, lors de la chute de la température de la Marmotte qui les héberge : cet engourdissement fait cesser leur adhérence à la muqueuse intestinale, les rend inertes et permet leur expulsion hors de l'intestin, grâce aux mouvements péristaltiques, en même temps que celle des derniers bols fécaux.

Cela étant, il nous a paru intéressant de rechercher d'une façon

(1) R. Blanchard, *Loco citato*, p. 1124.

comparative de quelle manière la Marmotte se comporte envers l'infestation helminthique, pendant l'état de veille et pendant l'hibernation. Dans ce but, nous avons choisi la Trichine (*Trichinella spiralis*). Sur un Rat trichiné, nous prélevons un fragment du diaphragme ou de la langue; nous dilacérons avec des aiguilles, nous délayons dans l'eau distillée, puis nous aspirons cette pulpe dans un tube portant deux ampoules. Nous introduisons par l'œsophage, jusque dans l'estomac d'une Marmotte endormie, une sonde de Nélaton en caoutchouc rouge; l'un des bouts de notre tube est alors adapté à la sonde, l'autre bout au tuyau d'une soufflerie de thermocautère, qui nous donne une pression suffisante pour chasser la pulpe dans l'estomac de l'animal. Nous avons obtenu ainsi les résultats suivants :

Exp. XXIV. — Marmotte endormie, infestée le 9 décembre 1905. On la garde au laboratoire; elle s'éveille et reste éveillée par la suite. Elle est sacrifiée le 17 janvier 1906, au 39e jour.

*Autopsie.* — Kystes de Trichine assez abondants, notamment à la langue et au diaphragme.

Exp. XXV. — Marmotte endormie, infestée le 9 décembre 1905. On la porte à la cave, où elle continue à dormir. Le 8 janvier 1906, au 31e jour, on la remonte au laboratoire; elle s'éveille et reste éveillée par la suite. On la sacrifie le 25 janvier, au 47e jour.

*Autopsie.* — Pas trace de kystes de Trichine.

Exp. XXVI. — Marmotte endormie, infestée le 20 janvier 1906. Dort jusqu'au 12 février; s'éveille alors pendant trois jours, puis se rendort jusqu'au 23. Se réveille le 23 (au 34e jour) et reste éveillée. Sacrifiée le 24 mars, 63e jour après l'infestation et 29e jour après le réveil.

*Autopsie.* — Pas trace de kystes de Trichine.

Malgré le petit nombre de ces expériences, nous croyons pouvoir en tirer les conclusions suivantes :

1° La Marmotte à l'état de veille se laisse infester par la Trichine;

2° La Marmotte à l'état de sommeil hibernal est réfractaire à l'infestation par la Trichine;

3° Les Trichines ingérées pendant l'hibernation, qu'elles restent à l'état larvaire ou qu'elles passent à l'état adulte, fait qui n'a pas été vérifié, survivent moins de 30 jours dans l'intestin.

**Immunité de la Marmotte envers le *Spirochæta Duttoni*.**

Grâce à l'obligeance de M. le Dr Levaditi, nous avons pu expérimenter l'action du virus de la fièvre des Tiques (*Spirochæta Duttoni*) sur la Marmotte, tant à l'état de veille qu'à l'état de sommeil hibernal. Notre virus, injecté à la Souris, donnait toujours une inoculation positive.

Trois Marmottes à l'état de veille ont été inoculées. Le résultat à été négatif. Les animaux n'ont présenté aucun signe de maladie et l'examen du sang, répété quinze jours de suite, n'a jamais permis d'observer le moindre Spirochète.

Trois Marmottes en hibernation, inoculées avec le même virus, ont donné le même résultat. Deux de ces animaux, réveillés au bout de quinze jours et maintenus en éveil, ont été réinoculés, également sans résultat.

La Marmotte, tant à l'état de veille qu'à l'état d'hibernation, est donc réfractaire à la spirochétose causée par le *Spirochæta Duttoni*.

# UNA NUOVA TENIA DELLA TALPA

PEL

D^r PASQUALE MOLA

(TAVOLA IV)

Nel marzo dello scorso anno trovai nell'intestino tenue di alcune Talpe (*Talpa europæa*), catturate nelle campagne della provincia di Napoli, pochi esemplari di Cestodi di piccole dimensioni.

Dallo studio fatto su i vari esemplari e frammenti, provenienti dai diversi individui ospitatori, di sesso e località differenti, mi è dato rilevare che essi appartengono ad una sola specie elmintica, specie che, per una somma di caratteri, deve includersi nella famiglia delle *Tæniadæ*, sub-famiglia *Cystotæniæ*.

L'aspetto generale di questa nuova specie di Tenia armata si rileva dalla fig. 3: uno strobilo a nastro, lungo 25-30 mm, quasi uniformemente largo da un estremo all'altro, costituito da un numero abbastanza considerevole di proglottidi, relativamente a tutta la lunghezza del Verme, e sormontato in avanti da uno scolice piccolo o provvisto di un brevissimo collo.

La scolice (fig. 1 e 2) ha l'aspetto di un pomo da bastone, sferico, con 4 ventose circolari, diamentralmente opposte e rilevate. In alto, al centro della convessità, si osserva un peduncolo a guisa di clave e lungo quanto un terzo dello scolice, retrattile in una cavità prodotta dallo invaginarsi del peduncolo. Verso l'apice di questi, a guisa di diadema, trovansi attaccati a bilanciere gli uncini, i quali hanno la forma di una λ (fig. 13). Il collo è cortissimo, iniziandosi la segmentazione, netta e precisa, appena dopo lo scolice; i primi articoli sono più larghi che lunghi, poscia la lunghezza predomina sulla larghezza: così quelle pregne d'uova mature hanno una forma rettangolare con i lati maggiori lateralmente.

ORGANI GENITALI. — La aperture genitali, marginali e irregolarmente alterne, sboccano insieme, la maschile in alto e dorsalmente, la femminile in basso e ventralmente, nel fondo di un antro o cloaca genitale, che si apre all'esterno per una piccola apertura, stre ta e arrotondata, la quale si trova superiormente a ciascuna

proglottide e propriamente poco al disotto della linea di demarcazione delle proglottidi. L'antro, di piccole dimensioni, è costituito da un infossamento del tegumento esterno (ectoderma). Non ci ha muscoli propri per permettere il dilatarsi o il restingersi del suo orifizio; poichè i muscoli dell'orifizio atriale sono quelli stessi che longitudinalmente e circolarmente costituiscono il sacco muscolare del Cestode. In un preparato di tagli trasversi mi è dato osservare il pene protratto nella vagina; ciò fa vedere che esiste in detto Cestode un autofecondazione (fig. 10).

*Organi maschili.* — Gli organi genitali maschili si compongono di un certo numero di testicoli, del vaso deferente e dell'organo copulatore, pene. Gli abbozzi di tali organi incominciano a comparire ben presto : nelle prime proglottidi dopo il corto collo.

I testicoli, di forma sferica nelle proglottidi giovani, sono costituiti da cumuli di cellule rotondeggianti con nucleo distinto e da una membrana involgente. Man mano che le proglottidi si avanzano nella catena, queste sfere divengono ovali, le cellule si riducono e i cumuli nucleari si concentrano verso il centro di ciascuna vescicola testicolare, lasciando un vuoto occupata dai filamenti spermatici che si aggomitolano in ciascuna vescicola testicolare. I testicoli non sono tanti numerosi, essi sono situati ventralmente a ciascuna proglottide in un piano o in due, a secondo che gli organi genitali femminili lasciano più o meno spazio, occupano la zona centrale della proglottide, e non oltre passano i dotti escretori, mantenendosi sempre nel sacco muscolare longitudinale.

La membrana vescicolare, inviluppato che ha le cellule spermatiche, si restringe formando un dottolino, canalicolo efferente, breve e sottile a pareti esilissime, che si unisce a quello del testicolo prossimo, dando cosi luogo ad un canalicolo di maggior diametro, il quale a sua volta, si fonde con un canalicolo omologo, formandone uno di terzo ordine, più grosso, e cosi di seguito fino alla formazione di dottolini efferenti principali ognuno corrispondente all'insieme di un certo numero di masse testicolari (fig. 11). Questa confluenza avviene ventralmente ad un terzo di ciascuna proglottide e propriamente all'altezza della parte ristretta del ricettacolo seminale, in un deferente unico di calibro molto pronunziato e molto lungo, il quale dopo un certo numero di piccole anse penetra nella tasca del pene formando il canale eiaculatore, il quale, a sua

volta, sbocca all'apice del pene, attraversandolo per tutta la sua lunghezza. Le pareti del canale deferente sono formate da una fina membrana cuticulare interna ricoverta da uno strato di cellule epiteliali poligonali possedendo un nucleo arrotondato che si colora fortemente con il paracarminio e con l'ematossilina.

Il pene, di forma cilindrica, è relativamente molte lungo, le sue pareti esternamente presentano una fitta pelatura costituita da un gran numero di setole, quelle stesse che si riscontrano su tutta la superficie cuticulare del Cestode (fig. 7-14). Non mancano gli strati muscolari, che ci hanno tutti gli attributi della potente muscolatura della cuticula. Considerando perciò la struttura del pene con i rapporti dell'antro genitale, si è facilmente indotti alla conclusione che il pene debba ritenersi come invaginazione delle pareti atriali, giusto quanto ho detto altrove (1).

In un preparato *in toto* (fig. 7) mi è dato oservare il pene svaginato, ciò è dovuto alla compressione subita dal preparato; poichè in tale Cestode il pene si protrae nella vagina senza fuori uscire dall'orifizio atriale, come vedesi in un preparato di sezione trasversa (fig. 10). Il completo svaginarsi del pene esternamente porta l'occludersi completo dell'apertura dell'atrio; anzi i muscoli longitudinali, circolari all'apertura, sono forzati dal protrarsi di quello. Il pene invaginato con le anse del dotto eiaculatore sono contenute nella tasca del pene, questa ha forma di fiasco con il collo verso l'apertura atriale ed è situato superiormente al ricettacolo seminale. Le pareti sono formate da due strati : una, esterno, di cellule poligonali con grossi nuclei, l'altro muscolare.

La tasca, che rimane indifferente in tutti i movimenti di estro flessione ed introflessione del pene stesso, è, a differenza di questo, una formazione del parenchima, La fig. 9 mostra la tasca del pene con il pene, il dotto eiaculatore e il deferente di un preparato per dissezione.

*Organi femminili.* — L'ovario è situato dorsalmente in un piano ravvicinato al sacco muscolare, occupando quasi tutta la proglottide da quel lato. Esso si presenta come un organo glandolare formato da un certo numero di tubi piriformi. Questi tubi convergono verso un punto centrale, l'entrata dell'ovidotto, dando l'aspetto di un ven-

(1) P. Mola, Su di un Cestode del *Carcharodon Rondelati*. *Archivio zoologico*, 1903.

taglio. I tubi ovarici, al numero di circa una ventina, sono in forma d'otre; il loro diametro e la loro lunghezza è varia: essi sono nettamente seperati gli uni dagli altri da una esile membrana. Nell'interno di ciascun tubo ovarico si trovano le cellule uova; queste sono di forma sferica e sono costituite da una massa protoplasmatica chiara, senza struttura definita e da un nucleo con nucleoli, che si colorano intensamente, sia col paracarminio che con l'ematossilina.

Nella metà, e centralmente a ciascuna proglottide, si forma dal confluire dei tubi ovarici l'ovidotto, il quale con un decorso obliquamente trasversale si porta dal lato dorsale al lato ventrale, passando al disopra della vagina e formando una curva sinusoide. Dorsalmente riceve la sbocco della vagina; indi, a brevissima distanza da questa, riceve lo sbocco del vitellodutto; e proseguendo nel suo cammino discendente va a formare l'utero, che trovasi posteriormente alla proglottide (fig. 6). Nell'ultima porzione dell'ovidotto, appena dopo lo sbocco del vittellodutto, si osserva che il calibro è alquanto più grosso inviluppato da rade cellule di dubbia forma. Tale ingrossamento si potrebbe interpetrare per ootipo, come le cellule inviluppante, glandole del guscio; però sia l'uno che le altre, non è ben chiaro dal materiale da me posseduto (fig. 6 e 8).

Dopo tale ingrossamento dell'ovidotto si osserva posteriormente a ciascuna proglottide giovane un canale impari, di forma cilindroide, con un percorso quasi rettilineo, disposto trasversalmente e occupante tutta la larghezza della proglottide, sempre compreso tra i tronchi longitudinali degli organi escretori. Tale canale è l'utero; il quale è al disotto di tutto gli organi genitali, in mezzo, a guisa di tubo, parallelamente alla divisione della proglottide (fig. 5, 6 e 8).

La struttura dell'utero, nelle giovani proglottidi, è semplice, le pareti sono formati da una quantità di cellule rotonde o poliedriche, con membrana indistinta e poco protoplasma; i nuclei sono visibilissimi perché, con le varie colorazioni da me usate, si tingona fortemente. Queste cellule dell'utero sono così addensate da dare nel loro insieme un netto contorno al tubo uterino, il quale ha l'aspetto di un nastro che va da un lato all'altro della proglottide.

Cominciando ad arrivare le uova nell'utero, le pareti di questi vanno mano distendendosi dovuto all pressione esercitato dalle

uova che provengono dall'ovidotto. Così, nelle proglottidi mature, l'utero finisce per occuparla tutta intiera, lasciando solo lo spazio al ricettacolo seminale e la tasca del pene, le quali si trovano addossate, entrambi, verso una faccia. Le numerose cellule disposte irregolarmente e sù più strati intorno al giovane utero, vanno a poco a poco ad orientarsi, disponendosi l'una accanto l'altra : così le pareti uterine rimangono costituite da uno strato delle anzidette cellule e da un altro, che forma l'esile epitelio.

La vagina ha origine dall'antro genitale, un poco al disotto dell'orifizio maschile e ventralmente. Essa si porta dorsalmente slargandosi in un ricettacolo seminale considerevole a guisa di fiasco a lungo collo. Al fondo di tale slargamento la vagina si restringe in uno stretto dotto, il quale traversando al disotto dell'ovidotto e arcuandosi, dal dorso al ventre, forma un arco con la convesità che guarda la faccia dorsale. A circa un terzo, prima di terminare la proglottide, la vagina sbocca nell'ovidotto, punto innanzi detto (fig. 18-23). Grosse cellule poligonali, con nuclei visibili, costituiscono le pareti esterne della vagina; a questi s'aggiunge una membrana cuticolare sottoposto allo strato cellulare : il tutto forma le pareti della vagina.

Le glandole del vitellogeno sono formate da un ammasso cellulare, che nell'insieme dà l'aspetto di un rene. Quest'ammasso si trova ventralmente all'ovario e propriamente all'altezza del confluire i tubi ovarici ed è separato dagli altri organi merce un esile membrana, la quale involge internamente le numerosissime cellule vitelline a guisa di sacco. Dall'apertura di tale sacco parte un corto dottolino, il vitellodotto impari, il quale con un percorso a S e obliquo indietro, sbocca nel punto innanzi detto, avanti l'ammasso delle cellule glandolari del guscio.

STRUTTURA DELLE PARETI DEL CORPO. — Il tegumento (ectoderma) del parassita in esame si presenta liscio, uniforme, continuo; esso non differisce per nulla da quello degli altri Cestodi, solo si riscontra una fitta peluria, di aspetto setoloso, la quale è costuita da setole, ben pronunziate, su tutta la superficie del corpo dell' animale. Queste setole sono infisse nella cuticula e riposano sulla membrana basale; a forte ingrandimento si presentano coniche con l'apice acuto e sensibilmente ricurvo, con l'ematossilina si colorano intensamente. Il tegumento (ectoderma) costi-

tuito dai due strati, cuticula e membrana basale, poggia sul sacco muscolare cutaneo. Questo costituito da un sottile strato di fibre circolari, e da un potente sistema di fibre longitudinali, raccolte in fascetti decorrenti per tutta la lunghezza dello strobilo e constituenti nell'insieme uno strato molto spesso (fig. 8).

I numerosi fasci di fibre longitudinali a misura che risalgono prossimalmente, tendono, nel collo a convergere verso la zona centrale del parenchima, e nello scolice, penetratovi, divergono in tutti i sensi. Un certo numero di tali fibre si raccoglie in 5 robusti fascetti: 4 prendono attacco alle ventose e propriamente alla superficie dorsale delle stesse; uno, proseguendo verso l'apice, si porta al peduncolo. Ivi, arrivato, diverge in tutti i sensi, mandando fascetti di fibre a ciascuno degli uncini che trovansi attacati a bilancieri verso l'apice, a guisa di diadema Tali muscoli sono quelli che danno il movimento di erezione o di prostazione agli uncini. Essi, a forte Ingradimento, si presentano con una parte slargata, inferiormente, e terminata con 2 punte, e una parte conica, assotigliata e ricurva superiormente. Nell'insieme si potrebbero rassomigliare ad un λ (fig. 13 e 2).

In riguardo alla speciale armatura della parte apicale del Cestode in parola nulla ho potuto per ora precisare; se esso sia un rostello o una pura e semplice armatura, costituita dalla serie di uncini disposti intorno al peduncolo apicale. Studi ulteriori, sulle produzioni cuticulari e sulle varie armature dei Cestodi, da me intrapreso, mi diranno quale sia il valore anotomico da attribuirsi a tale armatura. Per ora basta ritenerla come semplice sviluppo delle setole cuticulari del Cestode che per adattamento hanno preso tale sviluppo.

Le 4 ventose, diametralmente opposte, sono costituite dalle solite fibre, circolari e radiali, e sono in connessione con le fibre longitudinali, come innanzi è detto (fig. 1 e 2).

Sopra altri dettagli anatomici dei muscoli dello scolice null altro posso dire, non avendo avuto materiale abbastanza per studiarne la complicata muscolatura. Aggiungo solo che contraendosi i muscoli longitudinali del peduncolo, queti si ritrae in una invaginazione cefalica, che produce, nell'affondorsi del parenchima, un infossamento apicale. Il sistema escretore dello strobilo è costituito da quattro canali longitudinali principali, decorrenti

lateralmente per tutta la lunghezza dello strobilo (fig. 8 e 12.) Varie anastomosi riuniscano i dotti escretori tra di loro e tra questi vanno menzionati le 2 grandi anastomosi, anteriormente e inferiormente, a ciascuna proglottide e che uniscono, due per facce, i vasi ventrali tra loro e dorsali. Topograficamente i canali escretor sono situati tra i muscoli longitudinali interni, 2 ventrali e 2 dorsali, quasi nello stesso piano, dorso-ventrale. Tra i vasi escretori e nello stesso senso corrono i cordoni nervosi, uno per lato longitudinalmente allo strobilo (fig. 8 e 12).

Biologia. — Il poco materiale, che mi ha permesso lo studio anatomico della Tenia in parola, fu trovato nell'intestino tenue di alcune Talpe, insieme a varî pezzi di *Lumbricus terrestris* e di *Iulus terrestris*, nonchè ad altre sostanze organiche, che formavano il nutrimento degl' Insettivori catturati.

Ora la presenza del *Lumbricus terrestris* e dell' *Iulus terrestris*, nell' intestino tenue, insieme ai frammenti ed esemplari, corrispondenti ai varî gradi di sviluppo del Cestode in parola, fece sorgere in me l'idea di ricercarne l'ospite intermedio o nel Miriapodo o nell'Anellide. Infatti esaminando i varî pezzi del Miriapodo (*Iulus terrestris*) e dell' Anellide (*Lumbricus terrestris*), dopo un paziente esame, scorsi nell'intestino dell' *Iulus terrestris* pochissime uova e un Cisticerco di Cestode. Dall'esame comrarativo e anatomica del material notai, che le uova preseutavano un inviluppo medio, ovale, e uno interno, sferico nel quale si osservava una parvenza di embrione (fig. 17). Paragonate le uova trovate nell'intestino del Miriapodo con quelle uterine, riscontrate nell'utero maturo e pregno di uova, ho notato una certa correlazione tra loro, che veniva a chiarire l'idea della ricerca dell'ospite intermedio. La conferma di ciò lo ha dato la presenza del Cisticerco a Cenuro riscontrato insieme alle uova nell' intestino dell'*Iulus terrestris*. Nulla ho trovato nell'intestino dell' Anellide (fig. 15). Ora considerando quanto sopra è detto e quanto afferma la biologia del Miriapodo e dell'Insettivoro, si può senza difficoltà stabilirne il ciclo biologico del parassita in esame.

Infatti considerando che il modo di vita dell'*Iulus terrestris* e della *Talpa europæa* è identico, entrambi menano vita sotteranea, e che il nutrimento del Miriapodo, tra l'altro, è costituito dalle feci dell'Insettivoro; come il nutrimento di questi é formato da Miriapodi, Anellidi, ecc., ne viene di conseguenza, che il ciclo biool-

gico del parassita in esame non rimane per nulla estraneo. Anzi è tanto ovvio che non lascia verun dubbio nel passaggio delle uova nel tubo digerente dell'*Iulus*, come i Cisticerchi del parassita nell'intestino della Talpa.

Adunque si può stabilire che l'ospite intermedìo di questa specie di Tenia armata è un Invertebrato, Miriapodo, *Iulus terrestris*.

Dallo studio anatomico e biologico dell' Elminto in parola si osserva che la *Talpa europæa*, tra gli altri parassiti, alberga una nuova specie di Tenia armata. Così, come minimo tributo di alta stima e riconoscenza, dedicherò la specie nuova all'illustre scienziato professore Raffaele Blanchard, nominando *Tænia Blanchardi* la nuova specie di Tenia, trovata pel primo nell'intestino tenue della Talpa.

Le caratteristiche di quanto sopra ho esposto, vengono così riassunte:

Scolice sferico con un peduncolo armato e quattro ventose circolari e diametralmente opposte. Collo e strobilo corto con segmentazione netta fin dal principio. Proglottidi quasi identiche; aperture genitali marginali e irregolarmente alterne. Vagina provvista di un ricettacolo seminale, molto pronunziato; glandola vitellina impari; ootipo poco sviluppato; utero posteriormente, cilindrico. Pene lungo, cilindrico, ricoperto di setole come tutto il corpo dell'animale.

Habitat: Intestino tenue della *Talpa europæa*, campagne napolitane, 1905.

## BIBLIOGRAFIA

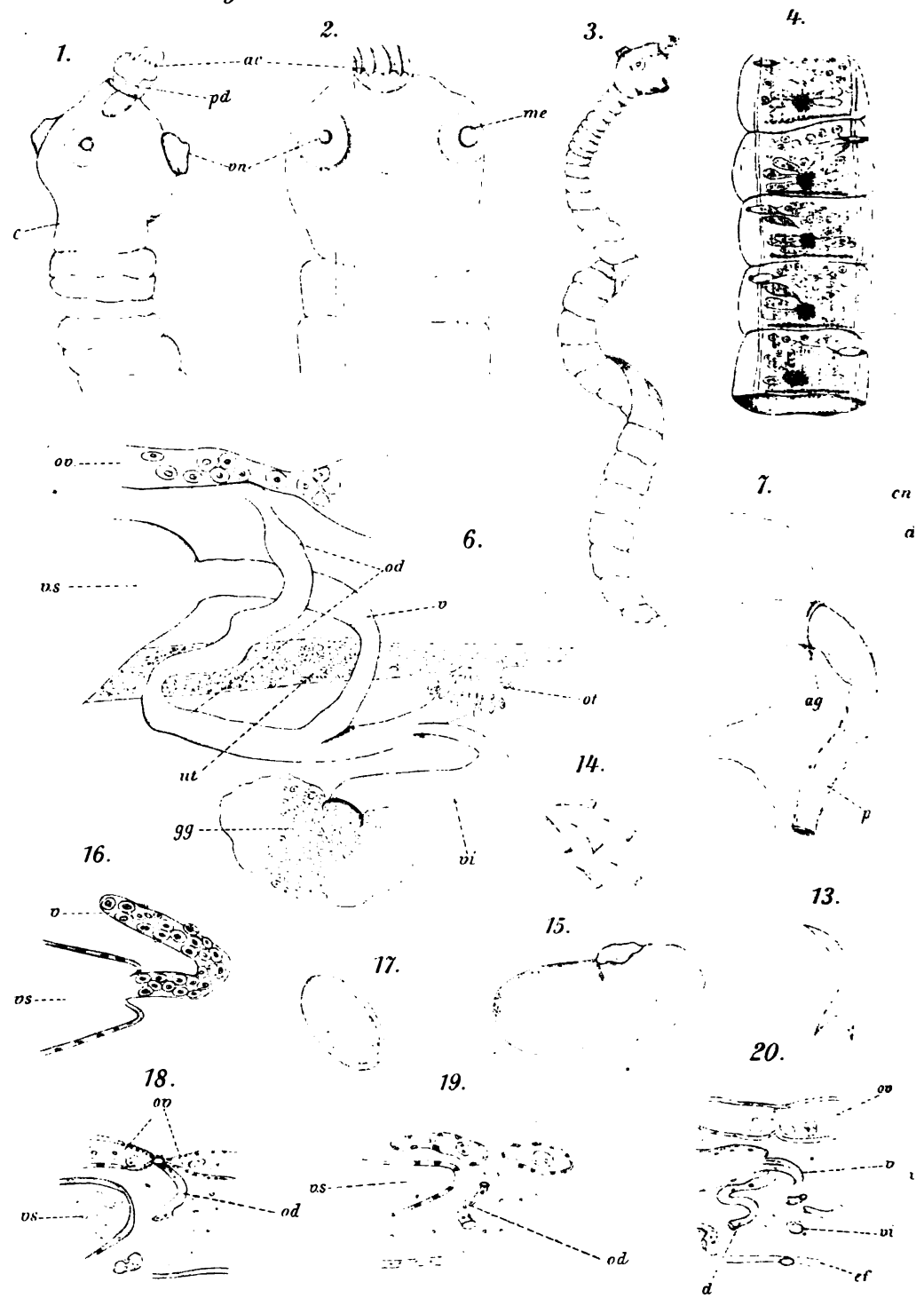
1878. — O. von Linstow, *Compendium der Helminthologie*. Hannover, 1878-1889.

1896. — M. Braun, *Vermes, Cestoda*. Bronn's *Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs*, IV.

1903. — P. Mola, Su di un Cestode del *Carcharodon Rondeleti* M. Hle. *Archivio Zoologico*, I, 1903.

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV

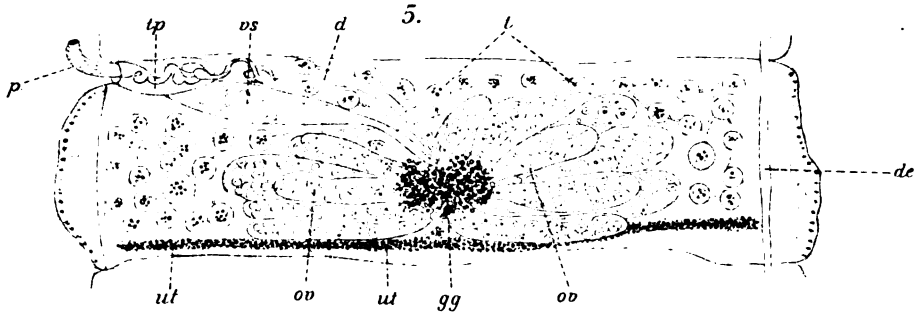
Lettere comuni a tutte le figure : *ac*, aculei; *ag*, antro genitale; *at*, apertura uterina; *agm*, apertura genitale maschile; *c*, collo; *cn*, nervi longitudinali; *d*, deferente; *de*, canali escretori; *ef* efferenti; *gg*, glandole del guscio; *me*, muscoli estrinseci del ventose; *ml*, muscoli longitudinali; *od*, ovidotto; *ot*, ootipo; *ov*, ovario; *p*, pene; *t*, testicoli; *tp*, tasca del pene; *ut*, utero; *v*, vagina; *vi*, vitellodutto impari; *vs*, vescicola seminale.



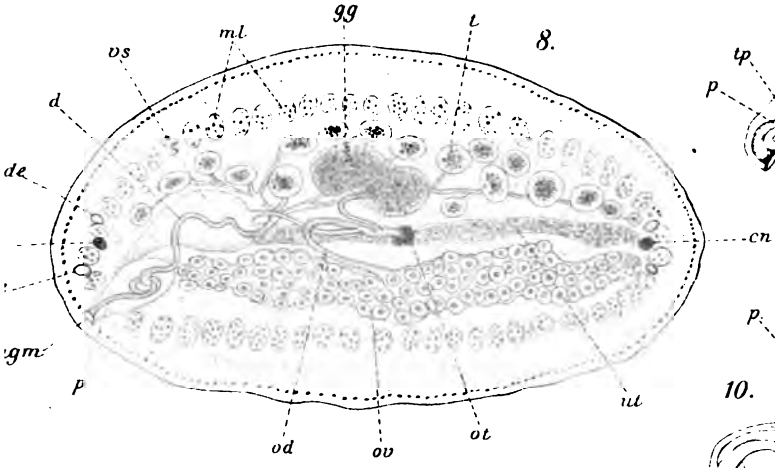

F. M. Lalandis.

Tænia Blan

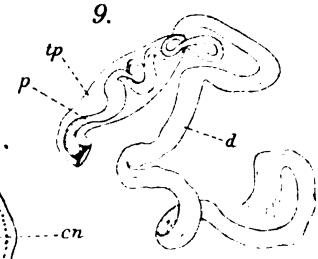
5.



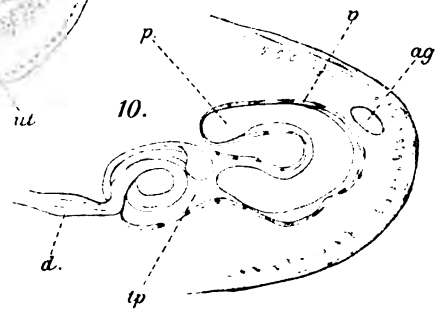

8.



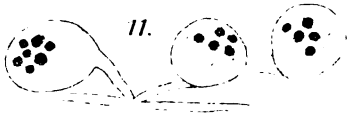

9.



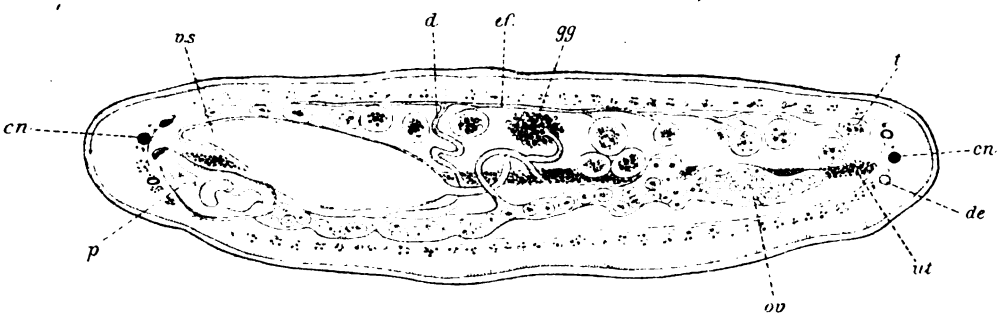

10.



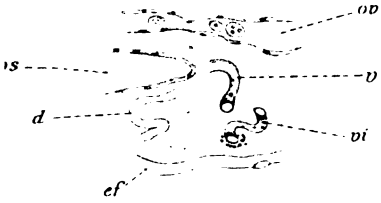

11.



12.

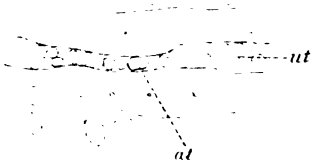



21.




22.

23.




Lith. Anst. v. H. A. Funke Leipzig

...chardi Mola.

Fig. 1. — Scolice della *Tænia Blanchardi*, molto ingrandito, da un preparato in glicerina un poco compressa. × 20.

Fig. 2. — Scolice dello stesso, molto più ingrandito e compresso, da una preparazione in toto. × 25.

Fig. 3. — Aspetto generale della *Tænia Blanchardi*, da un esemplare fissato in sublimato e conservato in alcool. × 10.

Fig. 4. — Aspetto generale di alcune proglottidi della catena, da un preparato in toto. × 10.

Fig. 5. — Una proglottide delle ultime della catena con pene svaginato; vista dal dorso da una preparazione *in toto* per compressionne. × 60.

Fig. 6. — Figura schematica, ricostruita da sezioni in serie trasversali e sagittali, per dimostrare i rapporti reciproci degli organi genitali femminili.

Fig. 7. — Aspetto del pene svaginato e fuoruscente dall'apertura genitale; da un preparato *in toto* molto compresso. × 104.

Fig. 8. — Proglottide delle ultime della catena, vista da sopra; da una preparazione *in toto* per compressione. × 60.

Fig. 9. — Aspetto della tasca del pene con pene invaginato e deferente: da una preparazione *in toto* per dissezione. × 125.

Fig. 10. — Sezione trasversale, che mostra il pene nell'atto che svaginandosi penetra nella vagina dilatata per accoglierlo. × 85.

Fig. 11. — Sezione trasversale di proglottide che mette in evidenza le vescicole testicolari con l'originarsi degli efferenti, e sbocco di questi negli efferenti di calibro maggiore. × 104.

Fig. 12. — Sezione traversale di proglottide, alquanto obliqua, all'altezza dell'ovario e del confluire degli efferenti nel deferente che interessa la tasca del pene e la vescicola seminale. × 85.

Fig. 13. — Un uncino dell'armatura del peduncolo. × 1000.

Fig. 14. — Vari aspetti delle setole delle pareti del corpo e del pene. × 1000.

Fig. 15. — Cisticerco da un preparato in glicerina un poco compresso. × 240.

Fig. 16. — Sezione trasversa di proglottide che lascia vedere la vescicola seminale con la vagina circondata dalle cellule poligonali vaginali. × 120.

Fig. 17. — Uovo, da un preparato in glicerina un poco compresso. × 540.

Fig. 18-23. — Sei sezioni consecutive trasversali di proglottide che valgono a mostrare il confluire dei tubi ovarici nell'ovidotto (fig. 18-19), l'originarsi della vagina dalla vescicola seminale (fig. 20), l'inizio del vitellodotto impari con i rapporti degli altri organi femminili (fig. 21), l'imbocco dell'ovidotto nell'utero (fig. 22) e la forma dell'utero con l'apertura dell'imbocco dell'ovidotto (fig. 23). × 125.

# NOTICES BIOGRAPHIQUES

## XVII. — FRITZ SCHAUDINN

(1871-1906)

PAR

**Le Dr MAURICE LANGERON**

**Préparateur au Laboratoire de Parasitologie**

(Planche VII)

La vie si courte de Fritz Schaudinn ne lui a permis ni d'écrire des ouvrages fondamentaux, ni même d'achever les recherches qui l'intéressaient le plus. La plupart du temps, il n'a pu faire connaître ses travaux que par de courtes notes préliminaires, qui sont plutôt des jalons et où les résultats acquis ne sont qu'indiqués. Pourtant l'importance de ses découvertes est telle, leurs conséquences sont si grandes que son nom doit être inscrit parmi ceux des savants qui ont fait faire les plus grands progrès à la science et à la médecine. Exceptionellement doué sous le rapport des facultés d'observation et de l'habileté technique, il a su voir et interpréter ce que tant d'autres avant lui avaient laissé passer inaperçu. Bien que ses travaux aient été souvent inspirés par des vues théoriques et des conceptions philosophiques, il a su merveilleusement s'adapter à des recherches d'intérêt moins spéculatif.

Zoologiste de tempérament et d'éducation, il a évolué sans peine vers la médecine scientifique. Cette faculté d'adaptation n'est pas une des qualités les moins frappantes de cette grande intelligence; là ou d'autres se seraient rebutés devant des résistances administratives et des ordres formels, il a su se plier aux travaux qui lui étaient imposés et trouver encore, dans la voie plus ingrate qui lui était tracée, l'occasion de découvertes de premier ordre. S'il eût été plus libre ou s'il eût vécu plus longtemps, il aurait pu se donner tout entier aux questions qui l'intéressaient entre toutes; il aurait certainement fait faire des progrès encore plus grands à nos connaissances sur les Protozoaires et en particulier sur les Flagellés.

Telle qu'elle est, la carrière de Schaudinn est si féconde en travaux et en découvertes qu'il est difficile, dans une courte biographie,

d'en faire connaître toute l'étendue et surtout d'en apprécier la portée. Lorsque des recherches ultérieures auront jeté de la lumière sur ces questions difficiles et encore bien obscures, on pourra pleinement connaître le prix des services qu'il a rendus à la zoologie et à la médecine.

Fritz Richard SCHAUDINN est né le 19 septembre 1871, à Roseningken, dans la Prusse Orientale. Il fit ses études dans les gymnases d'Insterburg et de Gumbinnen et, après avoir subi son examen de maturité, se rendit en 1890 à l'Université de Berlin. Comme il est arrivé fréquemment pour d'autres hommes éminents, il n'avait d'abord nulle idée de la carrière qui devait le rendre illustre. Il se proposait simplement d'étudier la philologie. Mais bientôt, abandonnant ce projet, il se mit à travailler avec ardeur les sciences naturelles et particulièrement la zoologie. Sous l'inspiration de F. E. Schulze, il ne tarda pas à étudier plus spécialement les Protozoaires.

*Premiers travaux* (1890-1894). — La première partie de sa vie scientifique fut consacrée à des travaux sur les Foraminifères. Ses premières publications qui datent de 1893, et sa thèse de doctorat qu'il soutint en 1894, ont trait à des espèces nouvelles de ce groupe; elles montrent déjà la puissance de ses facultés d'observation et la sûreté de son jugement.

Ces travaux sont consacrés à l'étude de la reproduction chez les Foraminifères, notamment en ce qui concerne la division et la multiplication de la chromatine chez ces animaux; bien que ces recherches n'intéressent pas directement la parasitologie, nous ne pouvons nous contenter de les mentionner, car nous y trouvons la première indication de sa théorie du dualisme nucléaire, qui domine toutes ses recherches sur les Flagellés.

Schaudinn chercha, après tant d'autres, l'explication du dimorphisme si curieux qui se manifeste, chez les Foraminifères, par la production, dans la même espèce, de formes macrosphères et microsphères. Il trouva que ce dimorphisme de l'enveloppe a pour cause un dimorphisme du noyau, ou mieux de la chromatine, dont le dualisme primitif s'imposait déjà à sa pensée. Ces travaux lui permirent encore d'établir une homologie entre le développement du corps des Métazoaires et la génération asexuée des Protozoaires. Dès cette époque, Schaudinn, était préoccupé de rechercher les rapports qui existent entre la phylogénie et les divisions nucléaires;

cette idée est l'âme de ses travaux sur les Foraminifères et les Héliozaires.

*Séjour à Bergen (1894).* — Pendant l'été de l'année 1894, Schaudinn fit un séjour à la station biologique de Bergen, sur la côte de Norvège, dans le but de travailler à une monographie de la reproduction chez les Foraminifères. Il ne put terminer ce travail, mais les observations qu'il fit à cette époque achevèrent de le familiariser avec l'étude du protoplasma vivant; elles contribuèrent à lui donner cette sûreté de coup d'œil qui devait l'aider si puissamment dans ses découvertes futures. Aussi Schaudinn parlait volontiers de son voyage à Bergen dont il conservait un excellent souvenir. A la fin de son séjour, il se contenta de publier une courte liste de 139 Foraminifères observés par lui. La même année, il fut nommé assistant à l'Institut zoologique de Berlin.

*Premier séjour à Berlin, à l'Institut zoologique (1894-1898).* — De 1894 à 1898, époque à laquelle il fut nommé privat-docent, puis entreprit son voyage au Spitzberg, l'activité de Schaudiun s'est manifestée surtout par de nombreuses recherches sur l'évolution et la cytologie des Rhizopodes et des Héliozoaires. Nous devons nous borner à indiquer ses découvertes les plus remarquables, en insistant sur celles dont l'influence a été plus marquée sur ses futurs travaux de parasitologie. Dans le groupe des Héliozoaires, il mit en évidence l'existence d'un second noyau, issu du premier, et analogue au centrosome des Métazoaires. Chez un Héliozoaire, *Actinophrys sol*, il découvrit une véritable fécondation par karyogamie, précédée par un phénomène de réduction chromatique : c'est la première fois que ces phénomènes étaient observés chez un Protozoaire aussi inférieur.

Dans la classe des Rhizopodes, ses travaux ne sont pas moins remarquables. Il observe le premier chez des Amibes (*Amœba crystalligera* et *A. binucleata*) les phénomènes de la karyokinèse. Chez *Paramœba Eilhardi*, il découvre un véritable centrosome met entièrement en évidence le cycle évolutif de cette Amibe; à un certain moment celle-ci se fragmente pour donner naissance à des formes flagellées, phénomène au cours duquel le centrosome joue un rôle particulier. Enfin, il étudie un nouveau type de Rhizopode, le *Camptonema nutans*, qui se rapproche beaucoup des Héliozoaires. Dans cet être, dont la position systématique est

très remarquable, il découvre de curieux rapports entre le noyau et l'appareil locomoteur formé par les pseudopodes.

Le mémoire consacré à l'étude des générations alternantes du *Trichosphærium Sieboldi* constitue le couronnement des recherches de Schaudinn sur les Protozoaires libres. L'étude du dimorphisme et de ses causes est encore l'idée directrice de ce travail. Frappé par les alternances de générations qu'il avait observées chez les Foraminifères, chez *Paramœba*, ainsi que par les phénomènes de copulation que présentent les genres *Actinophrys et Actinosphærium*, il se demande si le dimorphisme est dû à ces alternances. Ce mémoire est un modèle de recherche scientifique; il paraît que Schaudinn aimait à le relire pour y puiser des inspirations. En effet, il était arrivé le premier à suivre le cycle complet de l'évolution d'un Rhizopode libre, avec l'alternance des deux générations sexuée et asexuée. La découverte de ces deux cycles et des multiples changements de forme auxquels ils donnent lieu, lui fut plus tard d'un grand secours dans l'étude des Protozoaires parasites. Nous verrons en particulier comment il sut utiliser ces données dans ses travaux sur les Coccidies et les Hémosporidies.

*Voyage au Spitzberg* (*1898*). — En mai 1898, il entreprit, sur le petit vapeur *Helgoland*, un voyage au Spitzberg et dans les mers arctiques. Il était accompagné de son ami Römer et d'un parent de ce dernier, Friese, peintre d'animaux. Au cours de ce voyage, il fit d'abondantes récoltes zoologiques et découvrit un certain nombre de types nouveaux, appartenant à la faune abyssale. Au retour, cet abondant matériel, dont la conservation était parfaite, fut réparti entre divers spécialistes. Les résultats de l'expédition devaient former un ensemble de volumes, publiés sous le titre de *Fauna arctica*, par Schaudinn et Römer. Quatre volumes ont déjà paru : dans l'un d'eux se trouve une monographie des Tardigrades, écrite par Schaudinn. L'expédition opéra la plupart de ses dragages dans une région tout à fait inexplorée au point de vue zoologique, sur les bords du bassin polaire découvert par Nansen. Les explorateurs s'avancèrent jusqu'à 81° 32′ de latitude nord et firent une importante série d'observations topographiques et géographiques sur la côte occidentale du Spitzberg.

*Retour à Berlin* (*1899-1901*). — C'est après cette expédition que Schaudinn commença à s'occuper plus spécialement des Proto-

zoaires pathogènes. Jusqu'alors, ses travaux étaient plutôt du ressort de la zoologie pure : désormais il va pénétrer dans le domaine de la médecine scientifique et y porter la rigueur de sa méthode et la largeur de ses vues.

Il avait fait connaître, en 1896, un curieux organisme, le *Leydenia gemmipara*, probablement voisin des Amibes et parasite accidentel du liquide ascitique chez l'Homme. Il avait entrepris ensuite, en collaboration avec Siedlecki, l'étude des générations alternantes chez les Coccidies. Il prit comme matériel de recherches un Myriapode que l'on rencontre communément sous les pierres, dans les lieux ombragés, le *Lithobius forficatus*. On savait depuis longtemps que les cellules épithéliales de l'intestin de cet animal sont fréquemment infestées par des Coccidies. En moins d'une année, Schaudinn put débrouiller le cycle évolutif complet de ces diverses formes et suivre d'un bout à l'autre l'évolution d'un type nouveau, se *Coccidium Schubergi* Schd. Il put ainsi faire connaître la succession, désormais classique, de deux générations, l'une asexuée, l'autre sexuée. Dans la première, à laquelle il donna le nom de schizogonie, le nombre des parasites augmente considérablement, par suite de phénomènes successifs de division nucléaire : c'est pour l'hôte, la période d'infestation, qui peut revêtir un caractère aigu. Au bout d'un certain temps, cette faculté de multiplication s'épuise, par suite de diverses causes. On voit alors se différencier des formes sexuées, qui subissent des phénomènes de maturation, puis copulent absolument comme les éléments sexués des animaux supérieurs. Schaudinn a observé, en effet, la pénétration du microgamète, qui est analogue au spermatozoïde, dans le macrogamète, de tous points identique à l'œuf. Il suivit ensuite la transformation du produit de la copulation, ou zygote, en oocyste, puis en sporocyste, ainsi que la mise en liberté des sporozoïtes et l'infestation d'un nouvel hôte, phénomène par lequel termine le second cycle, ou sporogonie.

Schaudinn avait indiqué la succession de ces phénomènes dans un travail publié, en 1897, en collaboration avec Siedlecki; mais leur véritable signification et le rôle qu'ils jouent dans les manifestations pathologiques de la coccidiose ne sont véritablement mis en valeur que dans le mémoire publié par Schaudinn seul en 1900. Dès cette époque, il présentait l'influence que ses travaux sur les

Coccidies exerceraient sur la connaissance des parasites du paludisme : il devinait l'analogie du cycle évolutif de ces deux classes d'organismes. Ce furent en effet ses deux mémoires fondamentaux sur *Trichosphærium Sieboldi,* Protozoaire libre, et sur *Coccidium Schubergi,* Protozoaire parasite, qui firent définitivement connaître le cycle évolutif des Sporozoaires et mirent Ross et Grassi sur la voie de leurs grandes découvertes concernant le paludisme. Ces travaux, qui inauguraient brillamment la carrière de Schaudinn comme protozoologiste, furent couronnés, en 1903, par la Société des Naturalistes de Francfort, qui lui décerna le prix Tiedemann. En même temps, l'attention du gouvernement fut attirée sur Schaudinn et celui-ci fut appelé à l'Office impérial de santé de Berlin.

Là, sa valeur fut vite appréciée et on le choisit comme directeur du futur Institut de protistologie qui allait être bâti, suivant ses indications, à Lichterfeld, près de Berlin. En attendant l'achèvement de cet Institut, et sur la proposition du Dr Hermès, directeur de l'aquarium de Berlin, Schaudinn fut envoyé avec sa famille à la station zoologique de Rovigno, sur l'Adriatique, pour y étudier les Protozoaires pathogènes.

*Séjour à Rovigno* (1901-1904). — En avril 1901, commence donc la partie la plus heureuse et la plus féconde de la courte vie de Schaudinn. Délivré des froissements de la vie bureaucratique de Berlin, libre de travailler suivant ses goûts, il voit ses découvertes se succéder si rapidement qu'il a à peine le temps de les publier. Désormais, la plupart de ses travaux ou communications vont paraître dans le recueil des travaux de l'Office impérial de santé.

Schaudinn se mit d'abord à étudier le cycle évolutif d'une Coccidie de la Taupe, le *Cyclospora karyolytica,* qui produit chez cet animal une entérite pernicieuse. Jusqu'ici, ses recherches ne s'étaient adressées qu'aux Coccidies des Arthropodes : il voulut étudier une espèce vivant chez un Vertébré à sang chaud. Le *Cyclospora* présente ce caractère particulier d'être un parasite du noyau cellulaire ; non seulement il s'attaque aux cellules épithéliales et glandulaires, mais encore il détruit les leucocytes qui se trouvent dans la muqueuse intestinale, ainsi qu'une partie du tissu conjonctif de la sous-muqueuse. Les lésions ainsi produites sont très profondes et peuvent s'étendre à toute la longueur de l'intestin. Cette espèce présente en outre un dimorphisme sexuel très

accentué : les sporozoïtes affectent deux formes différentes, d'où naissent des schizontes mâles et femelles.

Ce n'est pas la seule découverte importante que Schaudinn fut amené à faire par l'étude de cette espèce : nous devons encore mentionner ses observations sur les phénomènes de réduction nucléaire, sur les troubles que le parasite produit chez son hôte et enfin sur les phénomènes de dégénérescence que le parasite peut subir à son tour. Déjà, dans son mémoire sur le *Coccidium Schubergi*, Schaudinn avait étudié la dégénérescence des éléments parasitaires dans les cellules de l'hôte; il revient sur cette question à propos du *Cyclospora* et met en évidence une sorte de surmenage qui amènerait, en définitive, un « affaiblissement des mécanismes régulateurs de la cellule ». De là découlent d'intéressantes déductions concernant la genèse des tumeurs.

Dès 1899, Schaudinn avait comparé le cycle évolutif des Hémosporidies à celui des Coccidies et montré comment, par l'étude de ces derniers parasites, on pouvait jeter une vive lumière sur l'histoire du paludisme. Malgré la deuxième édition de l'ouvrage de Grassi, qui avait étudié à fond la sporogonie, il restait encore bien des particularités à éclaircir lorsque Schaudinn arriva en Istrie. Cette province était ravagée par le paludisme et présentait les meilleures conditions pour l'étude de cette maladie. Schaudinn choisit comme station d'expériences le petit village de San Michele di Leme, situé à 130 mètres au-dessus du niveau de la mer et à 10 kilomètres environ de Rovigno. C'était une petite agglomération isolée, composée de onze maisons habitées par une population misérable, illettrée et décimée par l'endémie palustre. Les *Anopheles* y abondaient et pouvaient se multiplier à l'aise, soit dans les mares du village, soit dans les citernes des maisons. C'est là que Schaudinn entreprit ses recherches sur le *Plasmodium vivax* (Grassi et Feletti 1890), parasite qui produit, chez l'Homme, la fièvre tierce bénigne.

Ces travaux étaient très pénibles, car il lui fallait aller de Rovigno à San Michele au moins une fois par semaine, soit à pied, soit par bateau. Dans la belle saison, non seulement la température est accablante, mais encore la réverbération intense et aveuglante, produite par le sol blanc et calcaire de ces régions, rend la chaleur et la lumière solaires encore plus insupportables. Mais

Schaudinn fut bien dédommagé de ses fatigues par l'importance de ses découvertes. Mentionnons seulement ses recherches sur la biologie des Moustiques et indiquons en quelques mots les résultats essentiels auxquels il est parvenu, en ce qui concerne les Plasmodies paludiques.

Grâce à son habileté technique extraordinaire et à sa rigoureuse méthode d'expérimentation, il observe, à l'état vivant, toutes les transformations du parasite. Le premier, il suit et dessine au microscope la pénétration des sporozoïtes et des mérozoïtes dans les globules rouges, ainsi que les modifications produites par la quinine chez le parasite. Il élucide le problème des récidives en démontrant qu'elles sont dues à une multiplication parthénogénétique des macrogamètes; on sait en effet que ceux-ci persistent pendant très longtemps dans le sang des paludiques. On ne saurait trop regretter qu'il n'ait pas eu le temps de publier aussi les résultats de ses recherches sur le parasite de la quarte et sur celui de la tierce maligne.

Quoi qu'il en soit, les travaux de Schaudinn sont devenus des données fondamentales pour l'histoire des Plasmodies paludiques et pour les questions d'assainissement, dont il s'était activement occupé en faveur du petit village de San Michele. L'application de ces découvertes aux autres localités insalubres des côtes autrichiennes de l'Adriatique donna rapidement de brillants résultats; on vit accourir à Rovigno une foule de jeunes chercheurs, qui venaient travailler sous la direction du maître et apprendre à lutter contre le paludisme.

A ces travaux sur les Hémosporidies, se rattache la continuation de ses recherches sur une Hémogrégarine du Lézard, le *Karyolysus lacertarum*, déjà commencées à Berlin. Schaudinn découvrit que l'hôte intermédiaire de ce parasite est une Tique, l'*Ixodes ricinus*, dans l'intestin de laquelle se produit la fusion des gamètes et la formation des oocystes. Il arriva même à suivre la pénétration du parasite dans les ovaires et à démontrer l'infestation primitive des larves d'Ixodes. Ces résultats sont à rapprocher de ceux qu'il obtint dans ses recherches sur la transmission du Spirochète de la fièvre récurrente par les Punaises; il constata aussi, chez ces Insectes, l'infestation des ovaires par les Spirochètes.

On sait que Dutton et Todd, puis R. Koch, ont obtenu des résultats

analogues en Afrique, dans l'étude de la *tick fever*, et qu'ils ont suivi l'évolution du Spirochète chez l'*Ornithodorus moubata*. Dans le même ordre d'idées, nous devons encore mentionner la découverte de l'infestation des ovaires du Moustique par les Spirochètes issus du développement du *Plasmodium Ziemanni* et par les Trypanosomoses que produit l'*Hæmoproteus noctuae*. Schaudinn a donc mis en évidence trois faits importants de transmission héréditaire des parasites sanguicoles à des générations successives d'Acariens ou d'Insectes.

Les Hémosporidies ne sont pas les seuls Protozoaires pathogènes qui infestent les côtes de l'Istrie et de la Dalmatie. Outre le paludisme, elles sont encore désolées par la dysenterie qui fait de grands ravages surtout parmi les jeunes enfants.

Les travaux de Schaudinn sur la dysenterie sont la suite logique de ses précédentes recherches sur les Rhizopodes. Déjà, en 1896, il avait décrit en collaboration avec Leyden, un curieux organisme, semblable à une Amibe, le *Leydenia gemmipara*, trouvé deux fois dans le liquide ascitique de malades atteints de carcinome. L'interprétation de cette forme problématique reste encore douteuse, mais cela n'enlève rien à la valeur et à la précision des observations de Schaudinn.

A Rovigno, il put reprendre ses recherches sur les Amibes parasites de l'Homme. Il fut d'ailleurs beaucoup aidé par ses précédents travaux sur les Rhizopodes libres, soit marins, soit d'eau douce; sans l'habitude qu'il avait acquise d'observer ces êtres de forme si variable, il n'aurait pu mener à bien ses recherches sur la dysenterie. Nous ne pouvons donner ici un resumé, même très sommaire, de ses expériences sur les genres *Polystomella*, *Echinopyxis*, *Chlamydophrys* et *Entamœba*.

Au point de vue pratique, Schaudinn parvint à distinguer, dans les Amibes parasites de l'Homme, deux espèces, l'une inoffensive, *Entamœba coli*, l'autre très dangereuse, *Entamœba histolytica* : c'est cette dernière espèce qui cause les lésions si graves de la dysenterie amibienne. Ces travaux devaient être pour lui la cause de cruelles souffrances : en effet, il n'hésita pas à expérimenter sur lui-même l'effet de ces dangereux parasites. Non content de se procurer des matériaux d'étude en avalant des kystes de *Chlamydophrys stercorea*, il s'infesta aussi avec *Entamœba coli* et *Entamœba histolytica*. Le

premier essai qu'il fit, à Berlin, le rendit très malade ; il fut pris de dysenterie violente et rendit de nombreuses Amibes ; il put heureusement se débarrasser en peu de jours de ces parasites, à l'aide du calomel. Son deuxième essai fut moins heureux : il n'arriva à faire disparaître les Amibes qu'au bout de trois mois et à force d'employer les lavages au sublimé et les injections de bleu de méthylène. Il n'est pas douteux que sa dernière maladie et sa mort n'aient été en grande partie causées par ces tentatives expérimentales. Il succomba, en effet, à la suite d'abcès intestinaux analogues à ceux qu'il avait démontré être le résultat de l'infestation amibienne.

Au point de vue théorique, les résultats de ses recherches sur les Rhizopodes ne sont pas moins remarquables. Il découvrit la fécondation du *Polystomella* et démontra les rapports étroits qui existent entre cette forme et les genres *Centropyxis* et *Chlamydophrys*. Il suivit entièrement le cycle évolutif de ce dernier Rhizopode et put arriver à le reproduire par infestation expérimentale, au moyen du kyste qui se forme après la fécondation. Enfin, il appliqua ces recherches à la confirmation de la théorie chromidiale de R. Hertwig : il montra qu'à côté des chromidies somatiques, il y a encore, chez les Rhizopodes, des chromidies sexuelles, qui président aux phénomènes de la sexualité et du développement. Dans le même ordre d'idées, il découvrit, chez *Entamœba coli*, l'existence d'une double fécondation autogame, constituée par la fusion de deux noyaux fils, issus du noyau primitif.

A peine ces grands travaux sur les Rhizopodes étaient-ils terminés, qu'il faisait paraître, le 15 octobre 1903, sa retentissante communication sur les générations alternantes et les migrations dans les genres *Trypanosoma* et *Spirochæta*.

Les Oiseaux ont toujours été le matériel de choix pour l'étude des Hémosporidies : c'est déjà en étudiant les parasites des Oiseaux que Ross fit les remarquables travaux qui jetèrent un jour si considérable sur l'histoire du paludisme et qui lui valurent le prix Nobel. C'est encore aux Oiseaux que Schaudinn s'adressa pour rechercher les affinités des Trypanosomes. Dans ce but, il choisit la Chevêche (*Athene noctua*), dont le sang renferme généralement trois parasites : un *Plasmodium* qui est probablement le *P. Danilevskyi*, puis *Plasmodium Ziemanni* et *Hæmoproteus noctuae*.

Schaudinn est arrivé à démontrer que ces deux derniers para-

sites passent par les stades Trypanosome et Spirochète. Le cycle évolutif de ces organismes est très complexe, et des plus curieux ; en effet, il y a coexistence de formes mâles, femelles et indifférentes, tant chez le Moustique que chez l'Oiseau, et il y a aussi plusieurs générations de Trypanosomes ou de Spirochètes. Nous ne pouvons entrer ici dans le détail compliqué de l'évolution de ces diverses formes. Contentons-nous de dire que non seulement les découvertes de Schaudinn sont des plus curieuses en elles-mêmes, mais encore qu'elles ont une grande importance au point de vue de la médecine humaine et comparée. Elles tendent en effet à démontrer, d'une part que les Spirochètes, considérés autrefois comme des Bactéries, doivent être rangés parmi les Flagellés, d'autre part que les Hémosporidies, et en particulier les Plasmodies paludiques, devraient aussi rentrer dans cette même classe des Flagellés. Ces notions peuvent avoir une grande importance au point de vue de la transmission et de la prophylaxie des maladies causées par ces parasites.

A côté de ce point de vue plus spécialement médical et pratique nous devons encore faire ressortir l'intérêt des vues théoriques de Schaudinn sur le dualisme nucléaire. Dans le noyau de ces organismes, il est arrivé à distinguer deux parties, l'une somatique ou noyau animal, plus spécialement en rapport avec l'appareil de locomotion, et constituant le blépharoplaste, l'autre reproductrice, ou noyau végétatif. Selon lui, ces deux noyaux sont antagonistes et la prédominance de l'un ou de l'autre va caractériser les sexes. La forme primitive de ces Flagellés serait morphologiquement uninucléée, c'est-à-dire que le noyau animal serait pour ainsi dire inclus dans le noyau végétatif et en sortirait au cours du développement. Dans la cellule mâle, le noyau végétatif dégénère et le noyau animal (blépharoplaste) prend une importance prépondérante. Dans la cellule femelle, c'est l'inverse qui se produit.

Par suite, la fécondation est double et les noyaux homologues fusionnent : le gros noyau femelle du macrogamète fusionne avec le petit noyau femelle du microgamète, tandis que le petit noyau mâle du macrogamète fusionne avec le gros noyau mâle du microgamète. De cette double fécondation résultent deux synkarions qui s'unissent à leur tour, de sorte que finalement le noyau mâle gagne le centre du noyau femelle. Le noyau de l'ookinète a donc

une structure très compliquée : c'est un synkarion qui renferme 8 chromosomes et qui possède en son centre un karyosome, formé à son tour de 8 chromosomes et d'un corpuscule central. C'est ce karyosome qui va s'échapper du noyau pour constituer l'appareil locomoteur.

Schaudinn attachait autant d'importance à ces vues théoriques qu'aux applications pratiques qui pouvaient être le résultat de ses découvertes. Peu de temps avant sa mort, en 1905, il revint encore sur ces questions dans le rappport qu'il présenta, au Congrès zoologique de Breslau, sur la fécondation chez les Protozoaires. D'après lui, pendant la vie végétative, autrement dit pendant la schizogonie ou période de multiplication, il y a rupture de l'équilibre nucléaire. Les conditions du milieu externe produisent fatalement la prédominance de l'une des deux portions du noyau, soit mâle, soit femelle. A ce moment, la faculté de multiplication de la cellule subit un arrêt, une sorte d'inhibition. L'organisme est condamné à périr s'il ne survient un processus capable de rétablir l'équilibre. Ce processus est la fécondation. Pour Schaudinn, la signification et le but de ce phénomène seraient donc de produire des formes cellulaires indifférentes, chez lesquelles les deux fonctions, végétative et animale, soient en parfait équilibre ; par suite, ces formes peuvent de nouveau se multiplier.

Tout, dans l'œuvre de Schaudinn, repose sur l'hypothèse du dualisme nucléaire. Pour lui, ce dualisme représente la nécessité de la concurrence de deux principes indissolublement liés et constitue l'expression du processus vital. Les troubles apportés à ce dualisme amènent la cessation de la vie. Le dualisme peut se manifester de façons diverses : tantôt par un dimorphisme de l'organisme entier, tantôt par un simple dimorphisme nucléaire, tantôt enfin par un dimorphisme physiologique, mais partout il constitue le postulat de toute existence. En même temps qu'il est l'essence de la vie, il porte en lui-même un germe de destruction, par suite de la prépondérance fatale de l'un des deux principes. De là découle la nécessité de la fécondation pour la conservation de la vie. En définitive, Schaudinn considère que si l'on admet le dualisme physiologique primitif de la substance organique, on acquiert immédiatement aussi la notion du dimorphisme sexuel et de la fécondation.

Quelle que soit la valeur de ces conceptions et quel que soit le

sort que leur réserve l'avenir, on ne peut nier la puissance du génie de Schaudinn et l'ampleur de ses vues. Tout, dans son œuvre, se tient logiquement : depuis ses travaux sur le dimorphisme des Foraminifères jusqu'à la découverte des formes sexuées et indifférentes des Hématozoaires de la Chevêche, nous pouvons suivre le développement ininterrompu de sa pensée philosophique. Pour arriver à de tels résultats, il savait mettre au service de ses dons naturels une méthode de recherche très particulière. D'abord sa puissance de travail lui permettait d'observer au microscope une partie de la nuit, afin de suivre certains stades d'évolution, qui sont exclusivement nocturnes. Puis il ne s'appliquait pas seulement à rechercher le cycle évolutif aussi complet que possible d'une espèce donnée, il étudiait encore en même temps et comparativement une série de formes diverses, de façon à éclairer ses découvertes l'une par l'autre. De là le lien si étroit qui existe entre ses travaux sur les Foraminifères, les Amibes et les Hémosporidies.

Pour donner une idée de la façon dont Schaudinn étudiait toutes les questions dans les détails les plus minutieux, nous pouvons rappeler brièvement la manière dont il comprenait le mécanisme physiologique de la piqûre du Moustique.

Pour lui, la salive du Moustique n'est pas venimeuse : la substance irritante qu'elle renferme serait produite par une Levure vivant en commensale dans les glandes salivaires; les spores de cette Levure peuvent être transmises aux générations futures, en pénétrant dans les œufs. Il reste à déterminer la façon dont la salive va s'écouler dans la plaie produite par les stylets et comment le sang va monter le long de ces appendices. Schaudinn remarqua que la mince couche d'acide carbonique qui se trouve à la surface de la peau humaine gêne la respiration de l'Insecte et l'oblige à contracter assez violemment son abdomen. Ces contractions se propagent aux muscles du thorax et de la tête et produisent mécaniquement la sortie de la salive, dans laquelle se trouvent le Champignon et son ferment : en même temps, une bulle d'acide carbonique reste appendue à la pointe de l'hypopharynx. Le ferment exerce une action irritante qui provoque l'afflux du sang, tandis que l'acide carbonique s'oppose à la coagulation. Le sang monte donc le long des stylets, aidé par la puissante aspiration du pharynx. Telle est la

façon ingénieuse dont Schaudinn explique la piqûre du Moustique et l'irritation qui en résulte, en tenant compte de la dépendance réciproque d'un grand nombre de facteurs.

*Second séjour à Berlin, à l'Office impérial de santé* (1904-1905). — Malheureusement il fallut, par ordre supérieur, s'arracher à ces recherches captivantes. Au mois d'avril 1904, Schaudinn fut rappelé à Berlin et dut quitter Rovigno avec sa famille. Le séjour de trois ans qu'il venait d'y faire lui avait procuré de précieux matériaux de travail, mais avait été très nuisible à sa santé et à celle des siens. Néanmoins, Schaudinn conserva toujours un bon souvenir de Rovigno, car il avait pu y travailler selon son inspiration, d'une façon libre et indépendante.

A Berlin, il en fut tout autrement. On ne tarda pas à lui faire savoir qu'il n'était pas à l'Office impérial de santé pour entreprendre des recherches personnelles, mais pour effectuer les vérifications qui lui seraient indiquées. Schaudinn fut donc obligé d'abandonner ses travaux sur les Trypanosomes. Cette soumission lui fut très pénible; il protesta autant que la prudence le lui permettait, mais il finit par se résigner dans l'intérêt de sa famille. C'était presque la ruine de ses espérances et de ses projets; il commença à désespérer de jamais obtenir la mission qu'on lui avait promise pour l'étude des Trypanosomes et de la dysenterie.

Pourtant il ne perd pas courage et dirige docilement son activité dans les directions variées qu'on lui impose. Appliquant son génie aux travaux qui lui incombent par voie officielle, il trouve, là encore, l'occasion de découvertes retentissantes. Il fut d'abord chargé de vérifier les expériences de Looss sur la pénétration des larves d'Uncinaires à travers la peau. Ces recherches, motivées par les ravages que l'uncinariose exerçait dans les districts miniers de la Westphalie, furent couronnées de succès. En expérimentant sur de jeunes Singes (*Inuus sinicus*), Schaudinn démontra d'une façon évidente l'infestation par voie cutanée.

Au milieu du programme hétérogène et astreignant qui lui était tracé, Schaudinn reçut un jour l'ordre d'étudier la question de la syphilis et de vérifier en même temps les prétendues découvertes d'agents pathogènes dans la variole, la fièvre aphteuse, la scarlatine, etc. Pour faciliter son travail il devait avoir, au point de vue clinique, la collaboration du Dr Hoffmann, de la clinique de Lesser.

Au commencement de mars 1905, il remarqua, en examinant à l'état frais des exsudats d'ulcérations syphilitiques, la présence constante d'un Spirochète particulier et mobile. Continuant ses recherches, il trouva ce même Spirochète dans la profondeur des tissus et dans les ganglions inguinaux atteints de l'infection spécifique. A cause de sa faible affinité pour les matières colorantes, il nomma cet organisme *Spirochæte pallida* ; dans la suite, il changea ce nom en celui de *Treponema pallidum*, plus conforme aux règles de la nomenclature et qui doit seul être conservé.

Bien que convaincu de la réalité de sa découverte, Schaudinn n'a jamais affirmé la signification étiologique du *Treponema*; il s'est contenté de montrer sa constance dans les produits spécifiques. Cette découverte fut accueillie, comme il arrive toujours, par un mélange d'enthousiasme, de scepticisme et d'attaques envieuses. Pourtant les confirmations ne tardèrent pas à affluer, si bien qu'à l'heure actuelle la bibliographie de cette question est immense. On trouve constamment le *Treponema* dans toutes les manifestations primaires et secondaires de la syphilis acquise, dans la syphilis congénitale, ainsi que dans la syphilis expérimentale des Singes; on le rencontre même quelquefois dans les produits tertiaires, ce qui est d'accord avec leur moindre virulence.

Le rôle étiologique et la valeur diagnostique du *Treponema* sont actuellement reconnus. La découverte de Schaudinn a donc fait faire un pas immense à la question de la syphilis en soulevant enfin le voile qui couvrait l'origine mystérieuse de cette terrible infection. Cela seul suffirait à immortaliser son nom; c'est d'ailleurs la plus retentissante de ses découvertes, et celle qui devait frapper le plus le monde médical.

Si nous recherchons la genèse de cette découverte, ainsi que le lien qui la rattache aux précédents travaux de Schaudinn, nous voyons qu'elle est le fruit de ses recherches sur les Hémosporidies de la Chevêche et de sa méthode d'observation véritablement biologique. Il ne se contentait pas, en effet, d'employer les matières colorantes et la méthode des coupes; il pratiquait de préférence l'examen des parasites vivants et c'est à cette méthode qu'il doit ses plus belles découvertes.

*Départ pour Hambourg, les derniers mois (1905-1906).* — Au mois de juillet 1905, Schaudinn prit un congé de six mois; il devait passer

ce temps à Hambourg, à l'Institut de médecine navale et tropicale, pour y préparer sa mission d'étude de la maladie du sommeil, mission qui partit plus tard, sous la direction de R. Koch. C'est à peu près à cette époque qu'il reçut de Londres des offres pressantes : on lui proposait une situation indépendante, largement rémunérée. Schaudinn hésita quelque temps, mais enfin le patriotisme l'emporta et il renonça définitivement à s'expatrier.

Pendant son séjour à Hambourg, il publia une série de communications importantes au sujet du *Treponema*. Il se proposait d'étudier comparativement une série de Spirochètes et autres formes affines pour arriver à découvrir le cycle évolutif complet de ces organismes. Le type morphologique Spirochète, de même que la forme Trypanosome, lui apparaissaient de plus en plus comme des stades passagers, réalisés au cours du développement de divers Protozoaires et, en quelque sorte, analogues à la gastrula des Métazoaires. Ces stades représentaient pour lui des relations phylogénétiques dont il lui était encore impossible d'apprécier la valeur. Il rappelait à ce propos l'évolution du *Plasmodium Ziemanni* : cet organisme passe en effet, pendant un certain temps, par la forme Spirochète, mais il est en réalité très éloigné des véritables *Spirochæta*, tels que *S. plicatilis* et *S. recurrentis*.

Schaudinn aura donc la gloire d'avoir reconnu l'affinité qui existe probablement entre les Spirochètes, les Flagellés et les Hémosporidies; il aura contribué à établir une distinction bien tranchée entre ces organismes et les Bactéries du genre *Spirillum*. Il se peut, en effet, que le *Treponema* soit un Protozoaire considérablement modifié par la perte de son hôte intermédiaire et par le parasitisme. Ce ne serait pas le premier exemple d'un Fagellé dont la transmission d'hôte à hôte se ferait par le simple contact des muqueuses. Le *Trypanosoma equiperdum*, qui provoque chez les Équidés la maladie de la dourine, paraît se transmettre uniquement par le coït. De même que le *Treponema*, il cause une maladie de longue durée, à manifestations polymorphes, au cours de laquelle le parasite est fort difficile à déceler.

Au mois de janvier 1906, Schaudinn fut choisi à l'unanimité par le Conseil de la bourgeoisie de Hambourg, sur la proposition du Sénat, pour être directeur de la section de protistologie de l'Institut de médecine navale et tropicale. Il accepta avec joie cette situation

nouvelle, où il espérait jouir enfin de la vie de famille et de la liberté de travailler suivant ses goûts, sans être préoccupé de soucis matériels. Il dut auparavant retourner à Berlin, pour achever d'organiser l'Institut de protistologie de Lichterfeld, où sa femme et ses enfants résidaient depuis le mois d'octobre 1905. Enfin, en mars 1906, il revint définitivement à Hambourg, où il s'installa avec sa famille.

Malheureusement, la maladie qui le tourmentait depuis longtemps s'aggrava : il souffrait, en effet, d'abcès du rectum. Choisi pour représenter l'Allemagne au Congrès de Lisbonne, il espérait que ce voyage allait améliorer sa santé. Bien au contraire son état ne fit qu'empirer. Au retour, il dut rester presque constamment couché, dans sa cabine du paquebot *Oceana*; il subit même, en cours de route, une première opération destinée à évacuer le pus des abcès. Dès son arrivée à Hambourg, il fut obligé de s'aliter à la maison de santé d'Eppendorf. Les suites de la première opération parurent d'abord favorables, mais bientôt une nouvelle opération devint urgente; puis apparurent des symptômes de septicémie et le 22 juin 1906, à 5 heures du matin, Schaudinn mourut, à peine âgé de 35 ans, dans le plein développement de son talent, laissant une veuve et trois enfants en bas âge, dont le dernier ne devait voir le jour que trois semaines après la mort de son père.

Nous donnons ci-après la liste des publications de Fritz Schaudinn, mais nous devons une mention particulière au périodique qu'il avait fondé en 1902, sous le titre d'*Archiv für Protistenkunde*. Il voulait, par cette publication, établir un lien étroit entre la botanique, la zoologie et la médecine, en réunissant tous les travaux qui sont du domaine de la protistologie. Ce périodique en est actuellement à son huitième volume. Outre des listes bibliographiques très complètes des travaux de protistologie, Schaudinn y a publié deux mémoires de bactériologie, consacrés à des recherches sur des Bactéries de grande taille, le *Bacillus Bütschlii* et le *Bacillus sporonema*. Là encore, il montra que le biologiste, familiarisé avec l'étude des Protozoaires, sait voir des choses qui échappent au simple bactériologiste.

Enfin nous joignons à cette notice un portrait de Schaudinn et, comme fac-similé de son écriture, la reproduction d'une lettre adressée par lui au Professeur R. Blanchard.

Fritz Schaudinn
Rovigno d. 27. X. 1902

Zoologisches Institut der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität.

Journ.-No. .....

Berlin, den 26. IV. 99.
N. Invalidenstr. 43.

Sehr verehrter Herr Professor!

Dr. Plimer und ich haben im vorigen Sommer eine Sammelreise in das nördliche Eismeer gemacht. Leider ist unsere Ausbeute an Hirudineen nur gering (2 Fundorte) Trotzdem erlaube ich mir, Ihnen dieselben zur Bearbeitung anzubieten und schicke ich Ihnen eine Karte unserer Reise mit den Stationen mit. Wir beabsichtigen ein grösseres Sammelwerk über die arktische Fauna herauszugeben und wage ich es, mich Ihnen mit der Bitte zu nahen, die Zusammenstellung der Hirudineen für dasselbe zu übernehmen. Ein Prospekt des Buches und die Abschriften, die wir mit demselben haben lege ich Ihnen bei. Einer zustimmenden Antwort mit Vergnügen entgegensehend

Zeichne ich besonderer Hochachtung

ergebenst

Dr. F. Schaudinn,

Privatdocent.

En mourant, Schaudinn laissait dans une situation des plus précaires sa veuve et ses enfants. L'Allemagne ne possédant pas d'institution analogue à notre *Société des amis des sciences*, qui pût subvenir à leurs besoins et se charger de l'éducation des tout petits, il se constitua, sous la présidence de M. Stammann, bourgmestre de Hambourg, un Comité de 99 personnes, comprenant les noms les plus marquants, parmi les professeurs de médecine et de zoologie, à l'effet de provoquer une souscription.

Le professeur R. Blanchard reçut cette circulaire en juillet 1906. Elle portait la mention « confidentiel ». Il paraîtra peut-être indiscret, après une telle recommandation, de faire allusion ici à la souscription ouverte en faveur de Mme Schaudinn et de ses enfants, mais le magnifique résultat qui fut obtenu donne à cette souscription le caractère d'une belle manifestation de solidarité scientifique, à laquelle un petit nombre d'étrangers furent invités à prendre part, et les manifestations de ce genre sont toujours d'un bel exemple. D'ailleurs nos scrupules n'auraient plus aucune raison d'être, attendu que divers journaux ont déjà dévoilé depuis longtemps l'existence de la souscription.

La lettre-circulaire rédigée et répandue par le Comité était libellée comme suit :

Im Alter von nicht ganz 35 Jahren starb am 22. Juni zu Hamburg

Dr Fritz Schaudinn

der früher dem Zoologischen Institut zu Berlin als Assistent, dann dem Kaiserlichen Gesundheitsamt als Mitglied und zuletzt dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten als Leiter der Protisten Abteilung angehört hatte. Seine grossen Verdienste um die Wissenschaft sind in der ganzen Welt bekannt. Die Protistenkunde hat in Schaudinn einen bahnbrechenden Forscher, die Medizin einen glücklichen Entdecker verloren. Mitten aus einem arbeitsreichen Leben wurde er, der erst an der Schwelle des Mannesalters stand, durch ein unerbittliches Schicksal herausgerissen. Grosses hat Schaudinn in dieser kurzen Frist geleistet. Aber sein allzufrüher Tod hat ihn, der ohne Rücksicht auf die Gesundheit seine ganze Kraft in den Dienst der Forschung stellte, verhindert, die Zukunft seiner Gattin und seiner Kinder zu sichern.

Da ist es eine Ehrenpflicht der Vertreter und Förderer der Wissenschaften, die dem Verstorbenen so grosse Fortschritte und Entdeckungen verdanken, helfend einzutreten und wenigstens nach Möglichkeit materielle Sorgen von den vom Schicksal so hart betroffenen Hinterbliebenen fernzuhalten.

Le professeur R. Blanchard donna communication de cette lettre au Dr J. Guiart, alors agrégé et chef des travaux pratiques de parasitologie à la Faculté de médecine de Paris. Tous deux étaient en relations amicales avec Schaudinn ; tous deux étaient vivement émus par sa mort prématurée. Aussi répondirent-ils avec empressement à l'appel du Comité.

La souscription donna un résultat des plus satisfaisants. A la date du 28 octobre, il avait été encaissé une somme de 85. 710 mk. 90 pf. (110.000 francs, en chiffres ronds), dont le Professeur Nocht, directeur de l'Institut pour les maladies navales et tropicales, indiquait l'emploi par la lettre suivante:

Hamburg, den 8. November 1906.

Auf den im Interesse der Hinterbliebenen des verstorbene Dr Fritz Schaudinn erlassenen Aufruf ist bis zum 28. Oktober der Betrag von *M*. 85 710, 90 eingegangen.

Um sicher zu stellen, dass dieses Kapital in sachgemässer Weise zu Gunsten der Familie Schaudinn verwendet wird, ist damit eine Stiftung unter dem Namen « Dr. Fritz Schaudinn Gedächtnisstiftung » begründet worden, deren Zinsen zunächst der Witwe ausgekehrt werden sollen während das Kapital in späterer Zeit den Kindern zufallen wird. Die Verwaltung dieser Stiftung, die ihren Sitz im hamburgischen Staatsgebiet haben soll, ist von den Herren Medizinalrat Professor Dr Nocht-Hamburg als Vorsitzenden, Oberlandesgerichtsrat Dr Philippi-Hamburg als stellvertretenden Vorsitzenden, Edmund J. A. Siemers- Hamburg als Schatzmeister sowie den Herren Geheimrat Professor Dr Gaffky-Berlin, Geheimrat Professsor Dr Lesser-Berlin und Dr med E. Paschen-Hambourg als Beisitzern übernommen worden und untersteht gemäss Artikel 95 der hamburgischen Verfassung der Oberaufsicht des hamburgischen Staates.

Wir freuen uns, dass auf diese Weise die Ehrenpflicht, den Hinterbliebenen des verdienstvollen Gelehrten und Forschers eine sorgenlose Zukunft zu sichern, in so ausreichender und rascher Weise hat erfüllt werden können und danken Ihnen herzlich dafür. dass Sie durch Ihre willige Hilfe hierzu beigetragen haben.

Im Auftrage der Unterzeichner des Aufrufs
Professor Dr Nocht.

En face d'une perte aussi déplorable, il est consolant de savoir que la veuve et les orphelins ne connaîtront pas le besoin, grâce à une manifestation de touchante solidarité qui honore autant ceux qui en bénéficient que ceux qui en sont les auteurs.

## PUBLICATIONS PARASITOLOGIQUES DE F. SCHAUDINN

E. von Leyden und F. Schaudinn, *Leydenia gemmipara* Schaudinn, ein neuer in der Ascites-Flussigkeit des lebender Menschen gefundener amöbenähnlicher Rhizopode. *Sitzber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin*, p. 951-963, pl. VI, 1896.

F. Schaudinn und M. Siedlecki, Beiträge zur Kenntnis der Coccidien. *Verh. d. deutsch. Zool. Ges.*, Kiel, p. 192-203, 1897.

Ueber den Generationswechsel der Coccidien und die neuere Malariaforschung. *Sitzber. der Ges. der Naturf. Freunde*, Berlin, p. 154-178, 1899.

Ueber den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Protozen. *Archiv der ges. Physiol.*, LXXVII, p. 29-43, 1899.

M. Jakoby und F. Schaudinn, Ueber zwei neue Infusorien im Darm des Menschen. *Centralblatt für Bakteriol.*, XXV, p. 487-494, 1899.

Der Generationswechsel der Coccidien und Hämosporidien. *Zool. Centralblatt*, VI, p. 865-783, 1899.

Untersuchungen über den Generationswechsel von *Trichosphærium Sieboldi*. Schn. *Arch. z. der Abh. der kgl. preuss. Akad. der Wiss.*, Berlin, p. 1-93, 1899.

Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien. *Zool. Jahrb.*, *Abt. für Morphol.*, XIII, p. 197-293, 1900.

Malaria. Wandtafel mit erläuterndem Text, in Leuckart's *Sammlung Zoologischer Wandtafeln*. Fischer et Kassel, (1), pl. CII, 1901.

Coccidien. *Ibidem*, (1), pl. CIII, 1901.

Beiträge zur Kenntnis der Bakterien und verwandter Organismen. — I. *Bacillus Bütschlii* n. sp. *Archiv für Protistenkunde*, I, p. 306-343, pl. X, 1902.

Studien über krankheitserregende Protozoen. — I. *Cyclospora caryolytica* Schaud. der Erreger der perniciösen Enteritis des Maulwurfs. *Arbeiten aus dem kais. Gesundheitsamte*, XVIII, p. 378-416, 1902.

Studien über krankheitserregende Protozoen. — II. *Plasmodium vivax* (Grassi et Feletti) der Erreger des Tertianfiebers des Menschen. *Arbeiten aus dem kais. Gesundheitsamte*, XIX, p. 169-240, 1902.

Anhangs-Bemerkung über *Karyolysus lacertae* und dessen Ueberträger *Ixodes ricinus*. *Archiv für Protistenkunde*, II, p. 339-340, 1903.

Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. *Arbeiten aus dem kais. Gesundheitsamte*, XIX, p. 547-576, 1903.

Beiträge zur Kenntnis der Bakterien und verwandter Organismen. — II. *Bacillus sporonema* n. sp. *Archiv für Protistenkunde*, II, p. 421-444, pl. XII, 1903.

Generations- und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochæte*. *Arbeiten aus dem kais. Gesundheitsamte*, XX, 1904.

Ueber die Einwanderung der *Ankylostomum*-Larven von der Haut aus. *Deutsche med. Woch.*, p. 1338-1339, 1904.

F. Schaudinn und E. Hoffmann, Vorläufiger Bericht über das Vorkommen von Spirochæten in syphilitischen Krankheitsprodukten und bei Papillomen. *Arbeiten aus dem kais. Gesundheitsante*, XXII, p. 527, 1905.

Neuere Forschungen über die Befruchtung bei Protozoen. *Verh. deutsch. Zool. Ges.*, Breslau, p. 16-35, pl. I, 1905.

F. Schaudinn und E. Hoffmann, Ueber Spirochætenbefunde im Lymphdrüsensaft Syphilitischer. *Deutsche med. Woch.*, p. 711-714, 1905.

Ueber *Spirochæte pallida* bei Syphilis und die Unterschiede dieser Form gegenüber andern Arten dieser Gattung. *Berliner klin. Woch.*, p. 373-375, 1905

Zur Kenntnis von *Spirochæte pallida*. *Deutsche med. Woch.*, p. 1665-1667, 1905.

Protozoenliteratur. *Archiv für Protistenkunde*, IV, p. 391-400; V, p. 267-270, 370-385; VI, p. 131-146, 334-350.

# RECHERCHES SUR LE POUVOIR ANTIBACTÉRIEN DE L'EXTRAIT DE CESTODES (1)

PAR

Le Dr CHARLES JOYEUX

(Planches V et VI)

L'influence antibactérienne de l'extrait de Cestodes n'est guère connue que depuis les travaux de Picou et Ramond et surtout de Jammes et Mandoul. Cette question complexe, très diversement interprétée, suivant les résultats obtenus, est encore loin d'avoir reçu une solution définitive. Les expériences varient considérablement suivant le Microbe et l'Helminthe employés, et il n'est guère possible, à l'heure actuelle, de connaître les rapports qui existent entre les Vers intestinaux et la flore microbienne au milieu de laquelle ils vivent.

Il paraît cependant se dégager des travaux des auteurs précédents ce fait que le Ténia et la Bactérie intestinale vivant ensemble ne se détruisent pas. L'extrait n'est pas bactéricide pour les « habitués » de l'intestin, il ne le devient que pour les Bacilles pathogènes ou étrangers.

Mais la notion de Microbe pathogène est fort variable. Des espèces considérées comme telles : le Bacille de Löffler ou d'Eberth, vivent sans nous occasionner d'accidents dans notre organisme et, d'autre part, certaines autres, telles que le *Bacillus mesentericus*, ont été isolées de plusieurs affections dont elles étaient la cause, bien qu'on ait l'habitude de les ranger parmi les Microbes inoffensifs ; la notion de virulence paraît l'emporter de beaucoup sur la notion d'espèce.

Il nous a paru intéressant, au cours d'expériences sur le pouvoir antibactérien de l'extrait de Cestodes, de rechercher si l'influence de cet extrait variait selon la plus grande intensité du pouvoir pathogène chez une même espèce bactérienne.

Pour cela nous nous sommes servi du procédé des sacs de collo-

(1) Travail du laboratoire d'Histoire Naturelle de la Faculté de Médecine de Nancy.

dion. Imaginée par Metshnikov, Roux et Salimbeni au cours de leurs recherches sur la toxine cholérique, cette méthode a pour but de cultiver les Microbes dans l'organisme à l'abri des phagocytes dans un sachet de collodion, dont les parois s'opposent au passage des cellules, mais permettent les échanges osmotiques qui modifient la composition du milieu. Nous avons employé la méthode indiquée par Besson (1), en nous servant du Cobaye comme animal de passage.

Les Bacilles choisis étaient restés indifférents à nos extraits dans de nombreuses expériences précédentes ; c'étaient :

1° *Bacillus mesentericus vulgatus* Flügge ;

2° *Bacillus paratyphi* Schotmüller, type B ;

3° *Bacillus paratyphi* Bron-Kayser, type A. — Nous avons opéré parallèlement sur deux échantillons : l'un provenant du laboratoire de M. Netter, l'autre de la maison Král de Prague.

4° *Bacillus psittacorum* Nocard. — Enfin, pour être sûr d'avoir des espèces saprophytes, nous avons isolé des Bactéries banales d'un intestin de Mouton, et se trouvant à la surface même du Ténia sur lequel nous allions expérimenter. Pour cela, nous ensemencions des tubes de bouillon avec un fil de platine promené sur le corps du Ver, puis portant à l'étuve à 37°, nous réensemensions dès le moindre trouble du milieu.

En renouvelant cette opération 5 à 6 fois de suite, nous avons obtenu une culture pure de bâtonnets mobiles, ne gardant pas la coloration de Gram, poussant sur gélatine en surface et en piqûre sans la liquéfier, décolorant le bouillon de lactose à la fuchsine acide de Ramond ; les cultures sur bouillon traitées par l'azotite de potasse et l'acide sulfurique donnaient la réaction de l'indol à partir de la 4e semaine. Ces caractères nous permettent de ranger nos microbes dans le groupe du *Bacillus coli*. Nous n'avons pu, toutefois obtenir sur pomme de terre l'enduit caractéristique, mais on sait que la réussite de ces cultures tient surtout à la race de pomme de terre employée, et un autre Coli typique ensemencé sur ce milieu nous a également donné un résultat négatif. Par cette méthode, deux Microbes ont été isolés, que nous appellerons $\alpha$ et $\beta$, et qui présentent tous deux les propriétés ci-dessus.

(1) A. Besson, *Technique microbiologique et sérothérapique*. Paris, 2e édition, 1902.

Toutes ces espèces étaient cultivées sur un même bouillon de peptone à 4 0/0, en alcalinisant légèrement à la soude caustique. Nous préparions de grandes quantités de ce milieu, pour éviter les modifications qui se produisent souvent dans les cultures, lorsqu'on passe d'un bouillon à l'autre.

Les extraits de Vers étaient obtenus ainsi : nous employions le *Tænia saginata* Gœze, 1782; le *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810) et le *Thysanosoma Giardi* (Moniez, 1879).

Ces parasites étaient lavés sous un fort courant d'eau pendant un quart d'heure, puis pesés et broyés dans un mortier avec du coton de verre pour faciliter la dilacération des tissus, nous mélangions ensuite dans les proportions suivantes :

| | |
|---|---|
| Pulpe de Ver . . . . . | 1 partie. |
| Eau distillée . . . . . | 3 parties. |

Nous portions alors nos macérations pendant 24 heures soit à la température de 37°, soit à une température de 15 à 18°, soit à une température de 0°. Disons de suite que dans toutes ces conditions le résultat a été le même. On pourrait, en effet, nous objecter que l'action bactéricide sur nos Microbes employés était due, non aux Cestodes mais à d'autres germes que notre lavage n'avait pu faire disparaître et qui se développaient pendant les 24 heures de macération; or on sait que les germes ne se développent pas à 0°.

Au bout de ce temps, les extraits étaient filtrés aseptiquement sur une bougie Chamberland F, et l'on obtenait ainsi un liquide clair, opalescent, d'odeur fade, ne se troublant pas, même au bout de plusieurs mois.

Nos matériaux étant ainsi préparés, nous opérions de la manière suivante. Nous prenions quatre tubes de bouillon : dans le premier, nous mettions quelques gouttes de l'extrait de Ténia prélevé au moyen d'une pipette stérile, dans le deuxième nous mettions encore quelques gouttes d'extrait et nous ensemencions en même temps le Microbe à étudier. Le troisième et le quatrième étaient ensemencés avec le Microbe seul. Le tout était porté pendant 24 heures à l'étuve à 37°. Au bout de ce temps, nous examinions d'abord le premier tube, ensemencé avec l'extrait seul, qui devait être resté parfaitement clair, prouvant ainsi l'asepsie de notre préparation. Nous comparions ensuite le deuxième tube avec l'un des deux suivants;

en cas de résultat positif, le tube contenant le Microbe seul devait être beaucoup plus poussé que celui contenant le Microbe et l'extrait, cette différence se traduisant par le trouble plus ou moins grand de la culture. Quant au quatrième tube contenant également le Microbe seul, nous en inoculions 2cc sous la peau de cuisse d'un Cobaye, afin de mesurer son pouvoir pathogène. Faisons remarquer, afin que l'on ne nous objecte pas que nos pipettes n'étaient pas graduées ou que nos tubes de bouillon pouvaient contenir des quantités de liquide inégales, que le pouvoir bactéricide de ces extraits est indépendant de la quantité introduite dans la culture, à moins naturellement qu'on en emploie des doses infimes ou absolument exagérées. C'est d'ailleurs ce qu'avaient déjà constaté Jammes et Mandoul.

Les résultats obtenus nous ont parus assez intéressants pour être placés sous les yeux du lecteur, en recourant à la photographie. Ainsi qu'on l'a vu plus haut, deux tubes de bouillon dans lesquels une culture est plus ou moins poussée présentent entre eux des différences de trouble et par conséquent de transparence que nous avons essayé de représenter par l'artifice suivant :

Une glace de verre dépoli et une grille métallique préalablement enduite d'un vernis noir et dont les quadrillés avaient 3 millimètres de côté se trouvaient accolées dans un châssis de bois. Nous plaçions les tubes à photographier devant la grille en les appliquant étroitement contre elle au moyen d'un cordon élastique dont les extrémités étaient fixées sur les montants du châssis. Le tout était éclairé par derrière au moyen d'une lanterne à projections. L'appareil photographique était alors placé devant les tubes. Nous nous servions d'un objectif double Protar-Zeiss, d'ouverture 1: 6², d'un foyer de 295 millimètres dont la grande profondeur nous dispensait de l'emploi du diaphragme. Les tubes, formant un écran jaune, motivaient l'emploi de plaques orthochromatiques à cette couleur. Nous avons employé celles de la maison Grieshaber (Integrum), dont la sensibilité pour le jaune est bonne, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par le tube témoin qui contient du bouillon non ensemencé (fig. 1). Nous nous trouvions ainsi par suite de la sensibilité des plaques aux radiations jaunes à même d'apprécier les moindres différences d'opacité. Nous n'avons qu'un regret, c'est que le temps ne nous ait pas permis de faire confec-

tionner sur un cadre un ensemble de lignes parallèles horizontales au lieu du quadrillage employé que nous avions sous la main. Les tubes formant lentille cylindrique ont amené dans l'ensemble du quadrillage des déviations qu'il eût été préférable d'éviter pour une sensation plus agréable à l'œil. La durée du temps de pose étant fixée (5 minutes), et la même pour tous les tubes, nous avons employé comme révélateur un produit assurant des conditions de développement identiques d'une expérience à l'autre. L'oxalate ferreux plus semblable à lui-même d'une solution à l'autre, nous a paru devoir être employé de préférence aux révélateurs organiques. Dans ces derniers en effet, en dehors des proportions qui ont une importance énorme sur le pouvoir réducteur du révélateur, le sulfite, extrêmement oxydable et de qualité très variable est la cause de continuelles modifications des bains.

Notre révélateur s'est trouvé ainsi d'une expérience à une autre aussi semblable à lui-même qu'il a été possible. La formule était la suivante :

| | | |
|---|---|---|
| A | Oxalate ferreux | 300 gr. |
| | Eau distillée | 1 litre. |
| B | Sulfate de fer | 300 gr. |
| | Acide citrique | 1 gr. |
| | Eau distillée | 1 litre. |

Pour l'emploi, nous prenions 60cc de A et 20cc de B.

Ajoutons que nos plaques ont été développées à une température uniforme de 15° centigrades.

Avec toute cette technique nous avons procédé ainsi : nous opérions sur chaque Microbe d'abord tel qu'il se trouvait dans les collections du laboratoire, ensuite après le premier passage en sac de collodion, et après un deuxième passage, soit trois essais en tout. De plus, pour nos saprophytes $\alpha$ et $\beta$, donnant des résultats positifs dès le premier passage, il nous a semblé intéressant de les laisser pendant trois mois au repos, en ne les réensemençant qu'une seule fois, afin de vérifier si leur pouvoir pathogène diminuerait pendant ce temps.

Expérience I. — *Bacillus mesentericus* avec *Moniezia expansa.*

*Avant passage.* — 22 novembre, pas de différence dans nos cultures (fig. 2). — Inoculation d'un Cobaye pesant 492 gr. — Le 28 novembre, eschare abdominale, l'animal pèse 450 gr. — 5 décembre, l'eschare évolue,

le poids est de 420 gr. — Le 12 décembre, cicatrisation, poids 435 gr. — Le 18 décembre, la plaie est refermée, poids : 437gr. — Le 26 décembre, l'animal peut être considéré comme guéri, pèse 432 gr.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis dans le péritoine le 24 novembre, sont retirés le 30. — 1er décembre, légère différence dans les cultures, (fig. 3). — Inoculation d'un Cobaye pesant 350 gr. — Le 5 décembre, pèse 342 gr. — Le 11 décembre, eschare abdominale, le poids est de 338 gr. — Le 18 décembre, l'eschare suppure, poids : 350 gr. — Le 26 décembre, suppuration moins abondante, poids : 368 gr. — Le 3 janvier, cicatrisation, poids : 394 gr. — Le 12 janvier, l'animal peut être considéré comme guéri, pèse 440 gr.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre, différence considérable dans nos tubes (fig. 4). — Inoculation d'un Cobaye pesant 570 gr. — L'animal meurt dans la nuit, pèse 550 gr. A l'autopsie, lésions de péritonite suraiguë avec liquide abondant dans la cavité abdominale.

Expérience II. — *Bacillus paratyphi* Schotmüller avec *Tænia saginata.*

*Avant passage.* — 22 novembre, pas de différence dans nos cultures (fig. 5). — Inoculation d'un Cobaye pesant 398 gr. — Le 5 décembre, l'animal présente une eschare abdominale, pèse 395 gr. — Le 12 décembre, cicatrisation, poids : 440 gr. — Le 18 décembre, la plaie est refermée, poids : 447 gr. — Le 26 décembre, l'animal peut être considéré comme guéri, pèse 465 gr.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis le 24 novembre, sont retirés le 30. — Le 1er décembre, différence sensible dans nos tubes (fig. 6). — Inoculation d'un Cobaye pesant 520 gr. — Le 5 décembre, pèse 495 gr. — Le 10 décembre, mort de l'animal, pèse 440 gr. A l'autopsie, fausses membranes sur le foie, liquide dans le péritoine.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 5 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre, forte différence dans nos tubes (fig. 7). — Inoculation d'un Cobaye pesant 412 gr. — L'animal meurt quelques heures après. A l'autopsie, fausses membranes sur le foie et le mésentère, liquide dans la cavité abdominale.

Expérience III. — *Bacillus paratyphi* Brion-Kayser (provenance Král) avec *Tænia saginata.*

*Avant passage.* — 27 novembre, résultat négatif dans nos tubes (fig. 8). — Inoculation d'un Cobaye pesant 395 gr. — Le 5 décembre, présente une eschare abdominale, poids : 502 gr. — Le 12 décembre, cicatrisation de la plaie, poids 510 gr. — Le 18 décembre la plaie est refermée, poids : 518 gr. — Le 26 décembre, l'animal peut être considéré comme guéri, pèse 515 gr.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis le 27 novembre, sont retirés le 2 décembre. — Le 3 décembre, différence appréciable dans nos tubes (fig 9) — Inoculation d'un Cobaye pesant 595 gr. — Le 4 décembre,

mort de l'animal. A l'autopsie, péritonite avec liquide très abondant, quelques fausses membranes.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre, différence appréciable entre nos tubes (fig. 10). — Inoculation d'un Cobaye pesant 438 gr. — L'animal meurt quelques heures après. A l'autopsie, péritonite avec fausses membranes sur le foie et le mésentère.

Expérience IV. — *Bacillus paratyphi* Brion-Kayser (provenance Netter) avec *Tænia saginata.*

*Avant passage.* — 27 novembre, pas de différence dans nos tubes (fig. 11). — Inoculation d'un Cobaye pesant 378 gr. — Le 5 décembre, pèse 305 gr. eschare abdominale. — Le 12 décembre, pèse 320 gr., la plaie commence à se refermer. — Le 18 décembre, pèse 310 gr., la cicatrisation s'opère. — Le 26 décembre, la plaie est complètement fermée, et l'animal entièrement guéri, pèse 324 gr.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis le 22 novembre, sont retirés le 2 décembre. — Le 3 décembre, différence importante entre nos tubes (fig. 12). — Inoculation d'un Cobaye pesant 382 gr. — Le 4 décembre, mort de l'animal. A l'autopsie, péritonite généralisée et ingestion abdominale.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre, différence entre nos tubes (fig. 13). — Inoculation d'un Cobaye pesant 465 gr. — L'animal meurt quelques heures après, pèse 445 gr. A l'autopsie, lésions de péritonite suraiguë.

Expérience V. — *Bacillus psittacorum* Nocard avec *Tænia saginata.*

*Avant passage.* — Le 27 novembre, pas de différence dans nos tubes (fig. 14). — Inoculation d'un Cobaye pesant 385 gr. — Contrairement à nos prévisions, l'animal meurt dans la nuit, a perdu 50 gr. de son poids. A l'autopsie, péritonite et hyperémie généralisée de tous les viscères.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis le 27 novembre, sont retirés le 3 décembre. — Le 4 décembre, différence assez appréciable entre nos tubes (fig. 15).— Inoculation d'un Cobaye pesant 410 gr. — Le 5 décembre, eschare abdominale, poids : 379 gr. — Le 12 décembre, l'eschare évolue, poids 315 gr. — Le 17 décembre, mort de l'animal, pèse 262 gr. A l'autopsie; pus dans la cavité péritonéale, peu de liquide.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre différence considérable entre nos tubes (fig. 16), — Inoculation d'un Cobaye pesant 417 gr. — L'animal meurt quelques heures après. A l'autopsie, lésions de péritonite généralisée.

Expérience VI. — α saprophyte de Mouton avec *Thysanosoma Giardi.*

*Avant passage.* — 3 juillet, résultat négatif dans nos tubes (fig. 17). — Inoculation d'un Cobaye pesant 382 gr. — Le 9 juillet, légère eschare abdominale, poids 348 gr. — Le 13 juillet, la plaie est cicatrisée, poids

370 gr. — Le 1er août, l'animal peut être considéré comme guéri, pèse 380 gr.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 juillet, sont retirés le 10. — Le 11 juillet, différence entre nos tubes (fig. 19). — Inoculation d'un Cobaye pesant 310 gr. — L'animal meurt dans la nuit suivante. A l'autopsie, organes pâles, quelques fausses membranes.

La culture est alors laissée jusqu'au 1er décembre, n'ayant été réensemencée que le 23 août. Nous reprenons nos expériences.

Le 2 décembre, différence entre nos cultures (fig. 21). — Inoculation d'un Cobaye pesant 368 gr. — Le 3 décembre, mort de l'animal. A l'autopsie, péritonite avec fausses membranes sur le foie et le mésentère.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre, différence considérable entre les cultures (fig. 23). — Inoculation d'un Cobaye pesant 418 gr. L'animal meurt dans la nuit suivante. A l'autopsie, péritonite avec fausses membranes.

Expérience VII. — β saprophyte de Mouton avec *Moniezia expansa.*

*Avant passage.* — Le 10 juillet, pas de différence entre nos cultures (fig. 18). — Inoculation d'un Cobaye pesant 318 gr. — Le 16 juillet, pèse 310 gr. Le 20 juillet, pèse 315 gr. et peut être considéré comme indemne, résultat qui se maintient dans la suite.

*Premier passage.* — Les sacs de collodion, mis le 10 juillet, sont retirés le 17. — Le 18 juillet, différence appréciable dans nos tubes (fig. 20). — Inoculation d'un Cobaye pesant 465 gr. — Le 19 juillet, mort de l'animal. A l'autopsie, péritonite avec liquide abondant dans la cavité abdominale

La culture est alors laissée jusqu'au 1er décembre, ayant été réensemencée seulement le 23 août. Nous reprenons nos expériences.

Le 2 décembre, légère différence entre nos tubes (fig. 22). — Inoculation d'un Cobaye pesant 350 gr. — Le 5 décembre, l'animal présente une eschare abdominale, pèse 325 gr. — Le 12 décembre, l'eschare suppure, poids : 316 gr. — Le 18 décembre, la suppuration continue, le poids est encore de 316 gr. — Le 26 décembre, la suppuration diminue, poids : 322 gr. — Le 3 janvier, la cicatrisation se fait, poids : 375 gr. — Le 12 janvier, la plaie se referme, pèse 399 gr. — Le 18 janvier, l'animal peut être considéré comme guéri, pèse 412 gr.

*Deuxième passage.* — Les sacs de collodion, mis le 4 décembre, sont retirés le 11. — Le 12 décembre différence notable entre nos cultures (fig. 24). — Inoculation d'un Cobaye pesant 527 gr. — L'animal meurt quelques heures après. A l'autopsie, péritonite avec fausses membranes et liquide abondant.

Tels sont les résultats obtenus dans nos expériences. Pour les rendre plus intelligibles nous les avons résumés dans le tableau suivant, indiquant par le signe + les expériences où l'extrait a agi comme antibactérien (colonne *cultures*) et où le Cobaye a succom-

bé (colonne *Cobaye*). Le signe — indique les résultats contraires. Toutefois ce tableau, forcément schématique, ne peut servir que de résumé, et il est bon, pour avoir une idée plus juste de notre travail, de consulter le détail de nos expériences et nos planches. Rappelons que, sur ces planches, la figure 1 représente un tube de bouillon témoin non ensemencé.

| ESPÈCES EMPLOYÉES | AVANT PASSAGE | | 1er PASSAGE | | 2e PASSAGE | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cultures | Cobayes | Cultures | Cobayes | Cultures | Cobayes |
| Bacillus mesentericus vulgatus. | — fig. 2 | — | — fig. 3 | — | + fig. 4 | + |
| Bacille de Schotmüller..... | — fig. 5 | — | + fig. 6 | + | + fig. 7 | + |
| — de Brion-Kayser (Kral). | — fig. 8 | — | + fig. 9 | + | + fig. 10 | + |
| — de Brion-Kayser (Netter) | — fig. 11 | — | + fig. 12 | + | + fig. 13 | + |
| — de Nocard..... | — fig. 14 | + | + fig. 15 | + | + fig. 16 | + |
| α saprophyte Houton..... | — fig. 17 | — | + fig. 19<br>+ fig. 21 | + juillet<br>+ décembre | + fig. 23 | + |
| β saprophyte Houton..... | — fig. 18 | — | + fig. 20<br>— fig. 22 | + juillet<br>— décembre | + fig. 24 | + |

On le voit, nos Microbes rendus pathogènes par passages en sacs de collodion, ainsi que le prouvent les inoculations, sont détruits par les extraits de Cestodes alors qu'ils ne l'étaient pas auparavant. Des sept Bacilles employés, le *Bacillus psittacorum* de Nocard nous a seul donné un échec : l'animal étant mort tandis que l'extrait de Ténia n'agissait pas sur le Microbe. Le *Bacillus paratyphi* Schotmüller, les deux échantillons du *Bacillus paratyphi* Brion-Kayser ont donné des résultats positifs dès le premier passage, confirmés par le deuxième. Le *Bacillus mesentericus vulgatus* n'est devenu pathogène qu'au deuxième passage.

Quant à nos deux saprophytes α et β, après avoir provoqué une réaction dès le premier passage, ils ont agi de façon différente au bout de 4 mois. α resté pathogène, a continué à être influencé par nos extraits, β n'a plus été détruit par nos préparations d'une façon aussi évidente, et le Cobaye a guéri, quoiqu'ayant suppuré pendant longtemps. Au deuxième passage, ils sont tous deux redevenus pathogènes.

*Conclusion.* — La conclusion de ces expériences, c'est que les parasites de l'intestin paraissent tendre à la *tolérance réciproque*. Ainsi

que l'ont montré Jammes et Mandoul, expériences que nous avons nous-mêmes vérifiées dans notre thèse, ils évoluent ensemble sans produire de réactions entre eux. Mais que l'état biologique de l'un d'eux vienne à changer et il n'en est plus ainsi. La *modification du pouvoir pathogène* du Microbe paraît jouer un grand rôle dans ces réactions ainsi que nous avons essayé de le démontrer par les expériences précédentes.

Nous avons tenté de vérifier ces faits *in vivo* et d'étudier l'influence des Cestodes ou de leurs extraits sur les maladies micobiennes de l'intestin, expérimentales ou spontanées. Les résultats, publiés dans notre thèse, ne nous semblent ni assez nombreux ni assez caractéristiques pour être rapportés ici. Nous espérons néanmoins pouvoir continuer nos recherches et arriver à des résultats plus concluants.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

R. Blanchard, Substances toxiques produites par les parasites intestinaux. *Archives de Parasitologie*, X, p. 84, 1905.

L. Jammes, Recherches expérimentales sur la toxicité des Vers intestinaux. *C. R. Ac. sc.* CXXXVIII, p. 1734, 1904.

L. Jammes et H. Mandoul, Propriétés bactéricides des sucs helminthiques. *C. R. Ac. sc.*, CXXXVIII. p. 329, 1904. *Bull. Soc. hist. nat. de Toulouse*, 6 juillet 1904. — Sur la spécificité des hôtes des Cestodes. *C. R. Soc. biol.* p. 104-106, 1905. — Sur la biologie des Cestodes. *C. R. Ac. sc.*, CXI, p. 271-273, 1905. — Tænias et flore intestinale. *C. R. Soc. biol.*, 3 février 1906.

Ch. Joyeux, *Helminthes et Bactéries. Recherches sur l'association biologique et l'action pathogène de quelques parasites intestinaux.* Thèse de Nancy, 1907.

# HYPHOMYCÈTE DU TYPE ACHORION

## DÉTERMINANT CHEZ L'HOMME DES LÉSIONS TRICHOPHYTOIDES

PAR

Le Dr M. TRUFFI

Bien que les recherches sur les parasites des teignes soient actuellement très nombreuses, elles laissent encore beaucoup de points obscurs dans l'histoire de ces Champignons, et c'est pour cela que je désire publier cette note dont le but est de démontrer les rapports très étroits qui relient les parasites du groupe *Trichophyton* à ceux du groupe *Achorion*.

Mes recherches ont porté sur les cas suivants : 1° cas de folliculite agminée, à foyers multiples, profondément infiltrés de l'avant-bras chez un marchand de Veaux; 2° cas de folliculite agminée de la lèvre supérieure, chez une femme de la campagne âgée de 40 ans; 3° cas de kérion de la barbe avec lésions profondes, diffuses, végétantes chez un paysan de 37 ans; 4° cas de kérion du cuir chevelu, chez le fils du malade de l'observation précédente, en foyers multiples, avec lésions intenses, plus graves que toutes celles que j'ai vues jusqu'ici; 5° cas de trichophytie érythémato-squameuse et vésiculo-pustuleuse des membres supérieurs, de la face et du tronc, avec blépharite concomitante (folliculites ciliaires, cils cassés) chez un paysan âgé de 14 ans; 6° cas de kérion du dos de la main chez un paysan âgé de 27 ans.

Dans tous ces cas, les malades attribuaient leur affection à une contagion par le Veau, mais je dois dire que je n'ai pu moi-même constater la maladie chez l'animal.

Le diagnostic a été confirmé dans toutes les observations par l'examen miscroscopique. Dans les squames, le pus, les poils, j'ai constamment rencontré un parasite offrant les caractères de *Trichophyton*. Dans les poils, le parasite est tantôt *ectothrix* (poils du dos de la main et de l'avant-bras), tantôt *endo-ectothrix* (poils de la barbe du 3e cas, du cuir chevelu du 4e cas et cils du 5e cas) avec

invasion complète de la substance corticale. Cette dernière localisation a été en outre vérifiée sur des coupes de tissus (3e cas).

Des six cas précédents, j'ai isolé, en partant des squames, des poils et du pus, un Champignon identique et qui, dans les foyers non ouverts et profonds, existait à l'état de pureté; voici quels sont ses caractères :

Colonies se développant lentement, mieux sur les milieux fortement peptonisés et à la température de 33 à 36°, poussant surtout en profondeur, avec un bouton central grisâtre ou légèrement jaune et de fines arborisations dendritiques à la périphérie. Après passages successifs sur milieux glycosés on note une tendance progressive au développement en surface; la colonie est alors formée par un bouton large, plus ou moins régulier, en gâteau, rappelant l'aspect des circonvolutions cérébrales, grisâtre ou jaune sale, lisse ou recouvert de poussière, bordé par un liseré de fines arborisations. Ultérieurement, le développement aérien est de plus en plus net et les colonies se recouvrent d'une poussière crème ou quelquefois jaune.

Sur des cultures anciennes, de préférence sur milieux sucrés et à l'étuve, on peut voir très nettement de petits flocons de duvet blanc parfaitement semblables à ceux que l'on a décrits dans les cultures d'*Achorion*, de *Trichophyton* et de *Microsporum*. Ce duvet ensemencé sur gélose glycosée, ou mieux sur rave, donne naissance à des colonies aériennes, blanches, duveteuses,

En suivant à l'aide du microscope le parasite dans son développement, voici ce que j'ai noté :

Au cours des premières générations, on ne trouve, dans les végétations profondes, que des filaments enchevêtrés, des spores sphériques de 6 à 8μ, dues à la fragmentation du mycélium, des chlamydospores et des petits amas de granulations jaunes, fortement réfringentes de 12 à 20μ de diamètre, sans aucune membrane périphérique évidente. Ces granulations sont situées à l'extrémité ou sur les parties latérales des filaments et sont identiques aux corps jaunes granuleux décrits par Král dans les cultures d'*Achorion*. Dans le bouton aérien, on voit à l'extrémité, ou plus rarement sur le trajet des filaments, des éléments plus gros que les spores mycéliennes, atteignant jusqu'à 25 μ et offrant une incisure centrale en V, qui leur donne l'aspect d'une pince d'Écrevisse. Ces éléments semblent

dériver d'une chlamydospore, à l'un des pôles de laquelle le protoplasma s'accumule, tandis qu'à l'autre pôle il se produit une fissure en V.

Dans les cultures duveteuses, on voit une fructification par spores aériennes, petites, sessiles, piriformes, du type *Acladium* ou *Botrytis*. Sur la rave, j'ai pu voir enfin des éléments allongés rappelant les fuseaux des *Trichophyton* et des *Microsporum*.

L'inoculation au Cobaye et au Lapin a donné lieu à la formation de larges placards de lésoins folliculaires profondes rappelant de près les lésions du kérion. Les poils de la région malade étaient envahis par le parasite, qui se présentait avec les caractères d'un *endoectothrix*. C'est faits sont particulièrement remarquables, les parasites des teignes donnant presque toujours lieu dans leurs inoculations aux animaux de laboratoire à des lésions superficielles sèches.

Tous les caractères de culture du Champignon décrit plus haut rappellent ceux des cultures d'*Achorion* : les premières colonies à développement profond ont le type classique de l'*Achorion* de Král, non seulement dans leur aspect macroscopique, mais aussi dans leurs caractères microscopiques. Même ramification du mycélium, même fragmentation en chapelets de spores, mêmes corps granuleux jaunes, décrits par Král et qui n'ont pas été rencontrés jusqu'ici chez d'autres Hyphomycètes pathogènes. Dans les cultures obtenues après repiquages successifs, on observe les mêmes caractères que ceux que Sabouraud et moi nous avons notés dans les cultures d'*Achorion* au cours de leur adaptation à la vie saprophytique. Le type de sporulation par conidies latérales ou en grappes est tout à fait identique à celui que j'ai vu dans les colonies du pléomorphisme de l'*Achorion*. Sur un seul point, l'analogie du Champignon que j'ai isolé et de l'*Achorion* ne se poursuit pas, sur celui de l'existence dans les cultures de ce parasite des grosses spores mycéliennes en pince d'Écrevisse.

Des formations analogues ont bien été décrites par Pelagak dans sa huitième espèce de *Trichophyton* (à cultures jaunes cratériformes). Mais alors ces éléments ne se produisent que sur certains milieux de culture et ils présentent une disposition en série linéaire tout à fait particulière. Entre l'Hyphomycète décrit par Pelagak et le nôtre, il existe d'ailleurs des différences très nettes, permettant d'affirmer la non-identité de ces deux Champignons.

Mais si les caractères de l'Hyphomycète que je viens de décrire sont tels qu'il faut le classer parmi les *Achorion*, les lésions qu'il provoque chez l'Homme s'éloignent du type favique et se rapprochent des altérations inflammatoires aiguës occasionnées par les *Trichophyton*.

Des faits analogues ont déjà été relatés par d'autres auteurs; Bodin, dans un travail sur les teignes du Cheval, a décrit deux Hyphomycètes (*Trichophyton* faviforme à cultures brunes et *Trichophyton* faviforme à cultures grises), qui, tout en étant distincts de l'*Achorion*, ont avec lui de nombreuses analogies (développement plus accentué sur milieux peptonisés que sur milieux glycosés, action protéolytique intense, formes de reproduction très analogues à celles du genre *Oospora*); chez l'Homme, ces parasites donnent des lésions folliculaires et des lésions superficielles vésiculo-pustuleuses. Le même auteur a observé sur le Veau une affection trichophytoïde due à un parasite dont les cultures sont si analogues à celles de l'*Achorion* qu'il est « parfois impossible de les différencier les unes des autres ». C'est pour cela que, revenant sur la dénomination de *Trichophyton faviforme*, Bodin adopte celle, proposée par Sabouraud, de *Favus à lésions trichophytoïdes*. Dans l'article *Dermatophytes* de la *Pratique dermatologique*, Sabouraud, reprenant la question du classement de ces parasites, semble se rallier, bien que l'étude de ces formes mycologiques soit loin d'être complète, à la première opinion émise par Bodin, d'après laquelle il s'agirait de *Trichophyton*. Le savant dermatologiste rappelle à ce sujet, pour appuyer son opinion, que la lésion cutanée en ces cas est nettement trichophytique, que dans le poil le parasite présente les caractères des *Trichophyton*, que sur les vieilles cultures trichophytiques en voie de dégénérescence il se développe quelquefois des tubercules faviques, et qu'enfin les cultures d'*Achorion* peuvent perdre la forme vermiculaire spongioïde.

Pour être complet, je dois dire encore que Plaut a décrit comme cause du kérion un Hyphomycète provenant du Veau qui, d'après la reproduction photographique, ressemble beaucoup à celui que j'ai isolé des cas rapportés précédemment, mais qui en diffère cependant par quelques caractères biologiques (*Favusähnliche oder Kerionpilze*, pl. VII, fig. 184).

Après ce bref exposé, on peut se demander comment il faut classer au point de vue mycologique l'Hyphomycète que je viens de décrire. Sur ce point, mon opinion diffère de celle de Sabouraud. Il est évident, en effet, que les lésions à type de kérion appartiennent cliniquement aux trichophyties; mais, au point de vue d'une classification, l'on ne doit pas envisager seulement l'expression clinique d'un parasite sur la peau humaine, et il importe de tenir compte de ce parasite lui-même. Or, comme le Champignon que j'ai isolé offre en ses cultures des caractères qui correspondent à ceux de l'*Achorion*, on est conduit à le ranger à côté de ce dernier et à le considérer comme un *Achorion* capable de donner des lésions du type clinique trichophytique, c'est-à-dire comme un *Achorion* à lésions trichophytoïdes. D'ailleurs, cette question est peut-être oiseuse, car les frontières entre les deux groupes parasitaires des *Trichophyton* et des *Achorion* n'ont pas de délimitation bien nette et paraissent avoir été tracées artificiellement.

En réalité, tous les caractères sur lesquels on a fondé la différenciation des *Trichophyton* et des *Achorion* n'ont pas de valeur absolue. Mes recherches et celles de Sabouraud sur le pléomorphisme de l'*Achorion* ont démontré que les cultures de cet Hyphomycète peuvent aisément perdre leurs caractères distinctifs (végétation profonde plus abondante à une température élevée et en milieux peptonisés, sporulation suivant le type *Oospora*) et donner lieu à d'autres cultures avec des caractères tout opposés et en tout semblables à ceux des cultures des *Trichophyton* (végétation aérienne sur milieux sucrés, sporulation suivant les types *Acladium* ou *Botrytis*).

D'un autre côté, les recherches de Quincke (*Achorion a*), de Boer, de Buschke (*Mansachorion*), de Bodin (*Achorion quinckeanum*) permettent d'établir que des Hyphomycètes qui ne se différencient pas, au point de vue morphologique, des *Trichophyton* peuvent déterminer chez l'Homme ou chez les animaux la lésion spécifique du favus, le godet. Je dois même dire que, en comparant mes formes pléomorphiques d'*Achorion* et les cultures de *Mansachorion* qui ont été obligeamment mises à ma disposition par Buschke, je n'ai pu déceler aucun caractère bien net de différenciation entre ces Champignons. Enfin, les observations de Majocchi et les miennes prouvent que l'*Achorion* peut donner lieu quelquefois sur la peau

de l'Homme à des altérations inflammatoires qui rappellent de très près celles qui sont dues aux *Trichophyton*.

Voilà bien des faits qui s'opposent à une différenciation nette entre les *Achorion* et les *Trichophyton*, puisqu'il existe des analogies, au point de vue botanique et qu'en outre, au point de vue clinique, il y a des Champignons appartenant aux *Trichophyton* qui peuvent déterminer des lésions faviques, et inversement que l'on observe des parasites du groupe *Achorion* qui occasionnent des lésions cutanées trichophytiques.

La conclusion qui se dégage des faits précédents, c'est qu'on ne peut établir, au point de vue mycologique et comme l'ont fait la plupart des auteurs, de distinction réelle et précise entre les *Achorion* et les *Trichophyton*, car on peut trouver aisément beaucoup plus de différences botaniques entre deux espèces de *Trichophyton* qu'entre l'*Achorion* et certains *Trichophyton*.

Voilà pourquoi je pense que la question de la classification des Hyphomycètes parasites doit être soumise à une révision complète et établie sur les faits que nous ont révélés les travaux de ces dernières années et sur des études nouvelles et approfondies du sujet. Mais c'est surtout aux mycologues, qui jusqu'à présent ont laissé de côté ces études, qu'on pourra demander de nouvelles recherches propres à résoudre définitivement le problème. Pour moi, il me suffit d'avoir contribué à mettre la question au point, en apportant des fait nouveaux.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

PELAGAK, Ueber die Morphologie der Trichophytonpilze. *Monatshefte für prakt. Dermatol.*, XXIX, 1899.

BODIN, *Les teignes tondantes du Cheval et leurs inoculations humaines.* Thèse de Paris, 1896.

BODIN, Sur les favus à lésions trichophytoïdes. *C. R. Soc. de biol.*, p. 711, 1896.

SABOURAUD, Les trichophyties et la teigne tondante de Gruby. *C. R. du 3e Congrès internat. de dermatol.*, Londres, 1896.

PLAUT, in Kolle und Wassermann's *Handbuch der pathogenen Mikroorganismen*, I. p. 633 et 642.

TRUFFI, Les teignes. *Giornale ital. mal. vener.*, 1901-1902.

SABOURAUD, *La Pratique dermatologique*, article *Dermatophytes*.

TRUFFI, Un cas de kérion déterminé par l'*Achorion*. *Giornale ital. mal. vener.*, 1902.

# NOTICES BIOGRAPHIQUES

## XVIII. — PROSPERO SONSINO

PAR

**Le Dr BRUNO GALLI-VALERIO**

**Professeur à la Faculté de Médecine de Lausanne.**

C'est en 1894, à Rome et à l'une des séances du XIe Congrès international de médecine, que j'ai fait la connaissance personnelle de Prospero Sonsino. Grand, maigre, droit, la barbe grisonnante, l'expression sympathique et douce, l'air très distingué, il se révélait d'emblée et aux premiers mots ce qu'il était: un savant et un modeste. Il pouvait prendre comme devise un mot du grand physiologiste Valentin : *Il faudrait que l'amour de la science n'eût d'autre mobile que son progrès et non la vanité de se faire connaître.* Nous nous liâmes à Rome d'une amitié qui ne devait cesser qu'avec sa mort et la correspondance que j'ai échangée avec ce savant pendant quelques années restera parmi les souvenirs les plus chers de ma vie scientifique.

Prospero Sonsino est né à Tunis, le 6 août 1835, de parents italiens; très jeune encore, il suivit sa famille en Italie (1). Ses études médicales accomplies à l'université de Pise, son esprit d'aventures et de recherches scientifiques le poussa vers l'Orient. De 1860 à 1864 il voyagea et exerça son art en Turquie et en Asie Mineure; il fut attaché pendant trois ans au Conseil sanitaire de Constantinople. Rentré en Italie en 1864, il s'établit à Florence et y dirigea le journal de médecine l'*Imparziale*. Mais lorsqu'éclata l'épidémie de choléra de 1865, Sonsino vola au secours des malheureux atteints par cette grave maladie à Ancona, Lucera et San Severo (province de Foggia).

Le courage, le zèle, l'abnégation dont il fit preuve en cette occasion, lui valurent de nombreuses attestations de reconnaissance des autorités communales et gouvernementales. Rentré à Florence, il y fut nommé membre du conseil provincial de santé de 1870 à

(1) Je remercie vivement MM. les Professeurs Vachetta et Del Rossi de l'Université de Pise, qui ont bien voulu me fournir des renseignements pour cette biographie.

873. Mais l'Afrique où il était né et, parmi les contrées de ce continent, l'Egypte surtout, exerçait sur lui une attraction toute spéciale, car c'était une terre qui offrait au médecin un terrain merveilleux de recherches. C'est de ce pays que Bilharz écrivait à von Siebold, le 1er mai 1851 : « *Was die Helminthen im Allgemeinen, auch die des Menschen, betrifft, so glaube ich dass Aegypten eines der günstigsten Länder für ihre Entwickelung und ihr Studium ist.* »

En 1873, Sonsino s'embarque pour l'Égypte où il devait séjourner jusqu'en 1885, d'abord comme médecin exerçant, puis comme micrographe du laboratoire khédivial du Caire. Il s'y voue à l'étude des Helminthes de l'Homme et des animaux, il y fait ses plus importantes découvertes : « *Sie haben in Aegypten*, lui écrivait Leuckart, le 2 février 1877, *reiche Gelegenheit zu den interessantesten helminthologischen Studien. Ich beneide Sie fast darum, und zweifle nicht, dass Sie uns noch mit zahlreichen wichtigen Tatsachen bekannt machen werden. Schon jetzt verdanken wir Ihnen vieles.* »

Les recherches scientifiques n'étouffèrent pas l'homme de cœur que s'était montré Sonsino en 1865, lors de l'épidémie de choléra en Italie. Ainsi, pendant la mémorable insurrection de 1882, il fut un des rares Européens qui refusèrent de quitter le Caire et il resta à la tête de l'hôpital européen de cette ville, hôpital qui de cette façon ne fut pas fermé. Je me rappelle toujours comment, douze ans après ces événements, il me racontait, dans un langage simple et expressif, les moments de danger que courut l'hôpital, l'entrée brusque d'une des infirmières dans une salle de malades en disant qu'un officier anglais demandait à parler au directeur, son étonnement profond, car il croyait les Anglais bien loin du Caire, sa joie de se trouver en effet vis-à-vis d'un officier qui avait devancé avec une patrouille le reste des troupes et venait d'entrer au Caire. Ses malades n'avaient plus rien à craindre. Le courage montré en cette occasion par Sonsino lui valut la décoration d'officier de la couronne d'Italie.

Puis l'épidémie de choléra éclata, et il se mit à soigner les malades européens et indigènes, dévouement qui lui valut des témoignages de vive reconnaissance du Khédive. De 1885 à 1886 il reprit sa vie de voyages, et visita comme médecin de la navigation générale italienne, l'Amérique du Sud et l'Extrême-Orient, étudiant et observant partout.

Rentré en Italie, il fit à l'Université de Pise un cours libre de parasitologie. En 1893, il fit un long séjour en Tunisie pour des études et des recherches helminthologiques et en 1897 il visita de nouveau l'Égypte.

Sonsino passa les dernières années de sa vie à Montepiano, petit

PROSPERO SONSINO en 1893.

village de l'Appenin de la Toscane et c'est là qu'après une vie bien remplie il cessa de vivre le 19 novembre 1901.

Il était membre de plusieurs Sociétés savantes italiennes et étrangères, parmi lesquelles je citerai l'*Epidemiological Society* de Londres et l'*Institut Égyptien*. Il est mort avec le regret profond d'avoir quitté l'Égypte, pays où il avait tant et si utilement travaillé pour la science et pour l'humanité. Il me le dit à Rome, pendant que son regard se perdait là-bas vers le pays où il aurait pu

se créer, s'il y était resté, une situation plus brillante que celle qui l'attendait en Italie.

L'œuvre de Prospero Sonsino comprend 139 travaux, dont 68 se rapportent à des sujets très variés de médecine, chirurgie, hygiène, et 70 traitent d'helminthologie. Je dirai quelques mots de ces derniers.

Un des premiers mérites de l'œuvre helminthologique de Sonsino a été de démontrer l'importance de l'étude des Helminthes, non seulement au point de vue scientifique, mais aussi au point de vue pratique. Cet effort mérite d'être signalé, surtout si l'on pense qu'il était fait à une époque où l'on ne voyait que les Bactéries et où l'on souriait lorsqu'on parlait du rôle pathogène des parasites animaux. Les Plasmodies paludiques n'avaient-elles pas été accueillies avec le plus grand scepticisme?

Les Helminthes, pourtant si importants pour la pathologie de l'Homme, étaient complètement méconnus, ou considérés comme ne jouant aucun rôle. Voici ce que disait Sonsino, dans une communication faite à l'Institut Égyptien en 1875 :

« La découverte faite par moi du *Schistosomum hæmatobium* à l'hôpital de Casr-el-Ain, fut comme une première découverte pour les médecins de cet hôpital. Plusieurs se rappelaient l'avoir vu, ou en avoir entendu parler à l'époque de Bilharz, mais pas un seul n'en avait une idée claire et exacte. On en avait gardé le souvenir comme par tradition et avec les années ce souvenir se perdait. Quand je demandai de faire des autopsies à l'hôpital pour le rechercher, le désir de voir ce Ver se réveilla chez plusieurs, mais pas un ne fut capable de faciliter ma recherche et quelques-uns disaient que ce Ver n'était qu'une mystification. » Mohammed-Ali directeur de l'École de médecine et de l'hôpital Casr-el-Ain, disait que le *Schistosomum hæmatobium* n'avait rien à faire avec l'hématurie d'Égypte (1) !

Mais Sonsino était profondément convaincu de l'importance pratique de l'étude de l'helminthologie et, en 1885, il écrivait à propos de l'Égypte : « *Le nombre toujours croissant des personnes qui s'intéressent ici à l'helminthologie permet d'espérer de nouveaux progrès*

(1) Contributo all'entozoologia d'Egitto. *Mémoires de l'Institut Égyptien*, Le Caire, 1896, p. 285.

**PROSPERO SONSINO**
**sur son lit de mort (19 novembre 1901).**

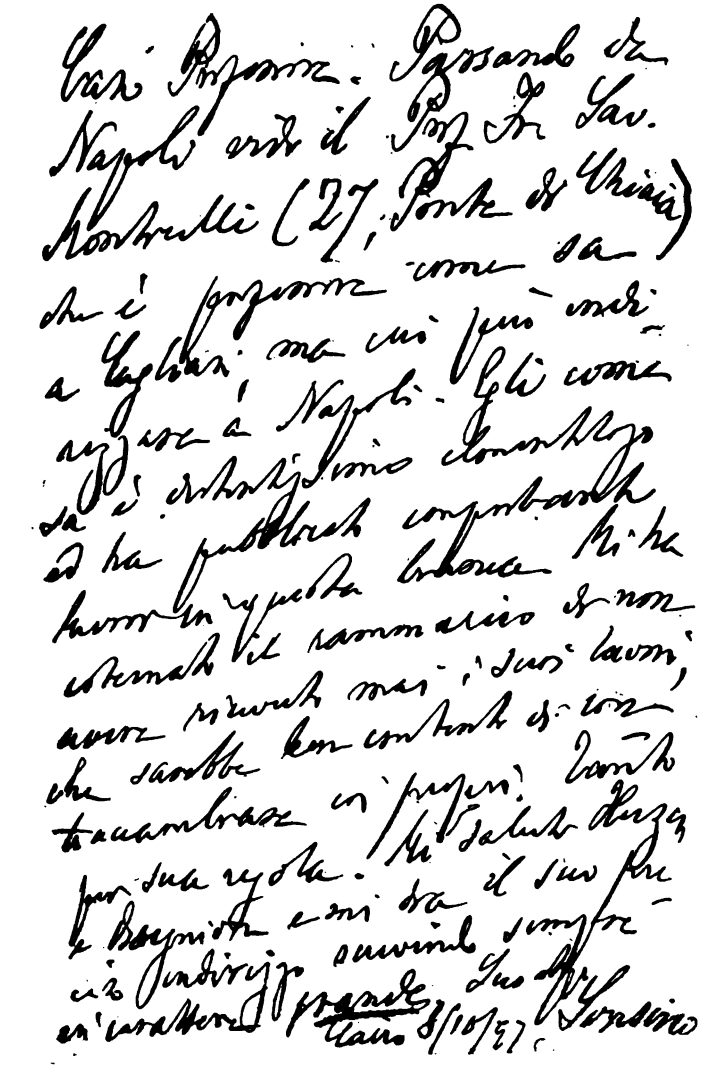
*pour le bien de l'humanité souffrante* » (1). Pour lui, les Helminthes ne jouaient pas exclusivement un rôle direct comme agents producteurs de maladies, mais de même que les autres parasites animaux, un rôle prédisposant, facilitant le développement des maladies bactériennes. Voici en effet ce qu'il écrivait en 1896 (2) : « *So if there is a branch of pathology that is worthy the attention of the rulers in Egypt, for being cultivated in a special manner, it is zoöparasitology. The importance of this branch of medicine being considered in relation to the occurrence of epidemics of cholera, to whose extension severity and large death-rate this patients contribute, I cannot doubt the alterations that obtain in the intestines of a large number of natives in consequence of having been subjected to dysentery, Bilharzia, Ankylostoma, Rhabdonema which, by themselves, are already common as ordinary causes of morbidity and mortality in Egypt and in Africa, are an additionnal cause of mortality from cholera.* »

Toujours dans cet ordre d'idées, Sonsino émit l'hypothèse que l'épizootie de typhus du cheval qui, en 1876, détruisit en Égypte tous les Équidés, était due à l'action du *Sclerostomum armatum* et *Sclerostomum tetracanthum* (3). Comme nous le savons aujourd'hui, ce rôle important des Helminthes est admis par tous ceux qui s'occupent de l'étiologie des maladies parasitaires de l'Homme et des animaux.

Un autre point, sur lequel Sonsino insistait dans tous ses travaux, est celui de la présence possible des Helminthes des animaux chez l'Homme. C'est ainsi qu'il signalait (4) la possibilité de l'infestation de l'Homme par l'*Opisthorchis felineus* Riv., qui existe presque partout chez le Chien et chez le Chat et que Vinogradov avait trouvé, en 1892, chez l'Homme en Sibérie et décrit comme *Distoma sibiricum*. Nous savons que, cinq ans plus tard, Askanazy (5) confirmait les prévisions de Sonsino en découvrant ce Trématode chez l'Homme à Königsberg.

Sonsino concluait son travail en disant, qu'il lui semblait démontrer l'*importance de l'étude des parasites animaux, non seulement indigènes mais aussi exotiques, non seulement de ceux qui aujourd'hui*

(1) *Ibidem*, p. 307.
(2) *The Lancet*, 18 juillet 1896.
(3) Contributo all'entozoologia, p. 333.
(4) *Gazzetta degli ospedali e delle cliniche*, n° 111, 1895.
(5) *Centralblatt für Bakteriologie*, XXVIII, p. 491, 1900.



Fac-simile d'une lettre
de P. Sonsino au professeur B. Galli-Valerio.

*sont connus comme capables d'infester l'Homme, mais aussi de ceux qui, aujourd'hui parasites seulement des animaux, peuvent l'être demain de l'Homme.*

Pour Sonsino, les études helminthologiques devaient avoir pour base la recherche minutieuse et l'expérimentation. *Il faut sortir*, disait-il (1), *de la routine des autopsies cadavériques ordinaires, car pour trouver un Helminthe, il ne faut pas attendre qu'il tombe par hasard, sous nos yeux, mais il faut le chercher avec tous les moyens dont nous pouvons disposer.* Il considérait l'expérimentation comme indispensable pour résoudre bien des questions d'helminthologie : *les inductions ne suffisent pas pour la solution de ces problèmes, il est encore nécessaire de faire des recherches expérimentales* (2). Et il insistait vivement sur l'usage du microscope de la part du médecin, surtout pour l'examen des matières fécales, des urines, des crachats, etc., au point de vue de la recherche des œufs d'Helminthes.

Ceci dit en général sur l'œuvre helminthologique de Sonsino, passons en revue quelques-unes de ses recherches les plus importantes.

Ses études sur *Schistosomum hæmatobium* (Bilharz) ont été des plus intéressantes (3). Cet important parasite de l'Homme, découvert et décrit en 1852 par Bilharz (4), avait été, comme je l'ai dit, presque complètement oublié. C'est Sonsino qui, l'ayant retrouvé en 1874 à l'hôpital de Casr-el-Ain, attira de nouveau sur lui l'attention du corps médical et prépara le terrain aux recherches des observateurs qui le suivirent en Égypte. Il fut le premier à signaler ce parasite chez la femme, chez laquelle ni Bilharz, ni Griesinger ne l'avaient constaté. Il signala aussi d'une façon certaine l'existence du *Schistosomum hæmatobium* en Tunisie et, en particulier, à Gafsa en 1893 (5). Il fit aussi des expériences pour étudier le cycle évolutif et le mode de pénétration dans l'organisme humain de ce redoutable parasite, sans pouvoir arriver, comme du reste tous les autres observateurs, à résoudre cet important problème.

(1) *Gazzetta degli ospedali e delle cliniche*, n° 111, 1895.
(2) *Contributo all'entozoologia*, etc., p. 317.
(3) *Rend. della R. Ac. delle scienze fisiche e matematiche di Napoli*, fasc. 6, 1874. — *L'Imparziale*, n°s 16 et 17, 1874; n° 24, 1875; n°s 1 et 2, 1876. — *Il Movimento*, VI, p. 305-321, 1874. — *Veterinarian*, XLIX, p. 223, 1876.
(4) *Zeitschrift für wiss. Zool.*, II, p. 453, 1852.
(5) *Atti dell' XI° Congresso internazionale di med. a Roma*, II, p. 211, 1894

On peut dire qu'il a laissé une véritable monographie de la bilharziose.

Peu de temps après avoir trouvé de nouveau en Égypte le *Schistosomum hæmatobium,* il y découvrait une nouvelle espèce de ce même genre : *Schistosomum crassum,* chez les Bovidés (1) et plus tard chez le Mouton (2). Cet intéressant parasite fut ensuite retrouvé aux Indes par Bomford (3), en Sicile par Grassi et Rovelli (5) et par Barbagallo (4), en Sardaigne par Sanfelice et Loi (6). A cause de la forme des œufs, Sonsino n'hésita pas à différencier cette espèce du *Schistosomum hæmatobium,* auquel elle ressemble beaucoup. Presque à la même époque, il découvrit un autre Trématode très intéressant : *Gastrodiscus ægyptiacus* du gros intestin et de l'iléon du Cheval (7), retrouvé ensuite en Sénégambie, en Assam et à la Guadeloupe chez les Équidés et qui, dans certains cas, semble provoquer des troubles très graves et mortels.

Il découvrit aussi en Égypte les embryons de *Filaria Bancrofti* dans le sang de l'Homme, 2 février 1874 (8), deux ans après que Lewis les eut trouvés dans le sang de l'Homme aux Indes; il en étudia le cycle évolutif chez *Culex pipiens,* cycle évolutif qui venait d'être décrit par Manson en Extrême-Orient (9). Il avait au début considéré les embryons trouvés dans le sang de l'Homme en Égypte comme différents de ceux observés par Lewis et, pour cette raison, il leur avait donné le nom de *F. sanguinis hominis ægyptiaca*; mais il reconnut ensuite qu'il s'agissait seulement d'embryons de *F. Bancrofti* qui avaient perdu leur gaîne d'enveloppe.

Je signalerai enfin les nouvelles espèces d'Helminthes signalées

(1) *Rend. della R. Accad, di scienze fis. e mat. di Napoli,* 1876.
(2) *C. R. du V^e Congrès international de méd. à Genève,* 1877, p. 651, 1878.
(3) *Quarterly Journal of vet. sc. in India,* p. 345, 1887.
(4) *Rend. della R. Ac. dei Lincei,* IV, 1888.
(5) *Atti dell'Accademia Giolnia di Sc. nat. in Catania* XII.
(6) *Di alcune infezioni del bestiame trovate in Sardegna* nel quadriennio, 1892 96, Cagliari, 1897.
(7) *Veterinarian,* febr. and march 1877. *Monitore Zoologico,* 1895.
(8) *Rendiconti dell'Accad. di sc. fis. e mat. di Napoli* fasc. 3. marzo 1876. — *L'Imparziale,* 1876, p. 272— *Inst. Égyptien,* I, 1877. *L'Imparziale,* p. 297, 1877. *C. R. du V^e Congrès international de médecine de Genève,* p. 651, 1877. *Bulletin de l'Institut Égyptien,* p. 118, 1877.
(9) *Tansact. of the Linn. Soc. of London,* II, p. 10 et 367, 1884.

par Sonsino chez le Caméléon et les Amphibies de Tunisie (1), chez des Oiseaux et des Reptiles d'Égypte (2), chez *Salamandrina perspicillata* (3), puis ses études sur la distribution géographique des Helminthes en Tunisie (4) où il signale *Uncinaria duodenalis* à Gabès et à Gafsa et *Schistosomum hæmatobium* à Gafsa et près du chott el Gerid; ses recherches sur les Cercaires des Gastéropodes des environs de Pise (5), ses observations sur *Hymenolepis nana* (6) et enfin ses recherches sur les ténifuges (7).

Je n'en finirai pas avec l'œuvre de Sonsino sans mentionner l'intéressant aperçu historique sur les études helminthologiques en Égypte, qu'il a publié dans les *Mémoires de l'Institut Egyptien* (8) : il y expose les causes les plus importantes qui peuvent favoriser la dissémination des Helminthes dans cette contrée.

J'ai parlé rapidement de l'Homme et de son œuvre. Pour bien apprécier l'un et l'autre, il faut savoir que Sonsino a presque toujours travaillé dans des conditions peu favorables. En effet, pendant un séjour de douze ans en Égypte, il ne put en passer que deux (1883-1885) au laboratoire khédivial du Caire. Il a dû pratiquer ses recherches de ci, de-là, à Zagazig, à Benha, à Alexandrie, etc. Il rencontrait des difficultés de toutes sortes pour faire des autopsies; il devait les effectuer avec des instruments insuffisants, à la campagne, souvent sur le sol, sous un soleil brûlant, à peine abrité par l'ombre d'un arbre, harcelé par les Mouches ou par les Moustiques, sans de bons réactifs pour fixer les Helminthes récoltés (9).

Après son retour en Italie, sa collection était restée en grande partie au Caire et il ne put plus l'étudier. Il lui manqua du reste en Italie une chaire et un laboratoire. Il y arriva en effet à un moment où, comme je l'ai dit, les parasites animaux et surtout les Helminthes étaient considérés comme ayant peu d'importance pour la pathologie de l'Homme. En dehors des laboratoires de zoologie et

(1) *Processi verbali della Soc. tosc. di sc. nat.*, 6 maggio 1894.
(2) *Mon. zool. ital.*, 1895. — *Proc. verb.* etc. 12 maggio 13 gennaio 1889.
(3) *Proc. verb.* etc., 1896.
(4) *Atti. dell' XI° Cong int. di. med. Roma*, II, p. 211, 1894.
(5) *Proc. verb.* etc., 1897.
(6) *Riv. ital. di clin. med.*, n° 8 e 9, 1891. — *Boll. della Soc. med. pisana*, I.
(7) *Lo Sperimentale, sez. clinica*, XLIX.
(8) *Contr. all'entozoologia* etc., p. 286.
(9) *Ibidem*, p. 333.

des Ecoles vétérinaires, personne ne s'en occupait. Parler d'une chaire d'helminthologie appliquée à la médecine, aurait été chose absolument contraire aux règlements. Il est vrai que l'arbitraire des ministres a créé depuis des chaires qui n'ont jamais existé; mais :

*Vuolsi così colà dove si puote*
*Cio che si vuole e più non domandare,*

et Sonsino n'était pas un intrigant. Il resta sans chaire et sans laboratoire. Dans les derniers temps de sa vie, dans le petit village de Montepiano, il a dû redire les paroles de son concitoyen F. Pacini : *Quand mes découvertes auront fait le tour de l'Europe et, rentrant en Italie sous forme étrangère, seront acceptées comme des dogmes, je dormirai dans le cimetière de Trespiano.*

Maintenant que les études helminthologique appliquées à la médecine et surtout à la médecine tropicale se réveillent partout, l'œuvre de Prospero Sonsino sera plus appréciée qu'elle ne le fut jusqu'à présent, et tous ceux qui travaillent aux progrès de la parasitologie ne l'oublieront pas.

## TRAVAUX HELMINTHOLOGIQUES DE P. SONSINO.

1. Ricerche intorno alla *Bilharzia hæmatobia* in relazione colla ematuria endemica dell'Egitto e nota intorno and un Nematoideo trovato nel sangue umano. *Rendiconto della R. Accad. delle sc. fis. e mat. di Napoli*, fasc. 6, 1874. — *Imparziale*, n^os 16 e 17, 1874. — *Movimento (Napoli)*, VI, p. 305, 321, 1874. — *Veterinarian*, XLIX, p. 233, 1876.

2. Della *Bilharzia hæmatobia* e delle alterazioni anatomo-patologiche che induce nell'organismo umano, loro importanza comme fattori della morbidità et mortalità in Egitto, con cenno sopra una larva d'Insetto parassita dell'Uomo. *Imparziale*, n° 24, 1875; n^os 8 e 9°, 1876. — *Veterarian*, XLIX, p. 233, 1876.

3. Communicazione sulla *Filaria sanguinis hominis ægyptiaca. Rend. R. Acc. sc. fis. e mat. di Napoli*, fasc. 3, 1876. — *Imparziale*, p. 272, 1876.

4. Intorno ad un nuovo parassita del Bue (*Bilharzia bovis*). *Rend. R. Acc. sc. fis. e mat. di Napoli*, fasc. 5, 1876.

5. Consigli al popolo per prevenire i disturbi prodotti da un Verme che altera gli organi orinari. *Giornale la Finanza di Allessandria d'Egitto e in arabo nel giornale Roda el madares, pubblicazione bimensile del Ministero della pubblica istruzione d'Egitto*, 1876.

6. On the entozoa of the Horse in relation to the late egyptian equine plague. *Veterinarian*, 1877.

7. Sugli ematozoi come contributo alla fauna entozoica egiziana. *Institut égyptien*, 13 janvier 1877. — *Imparziale*, p. 297, 1877.

8. Rendiconto di una comunicazione verbale (sopra elminti osservati in Egitto) alla Società medico-fiorentina nella seduta del 20 maggio 1877. *Imparziale*, p. 317, 1877.

9. Nouvelles recherches sur les Hématozoaires de l'Homme en Égypte. *Compte-rendu du Congrès périodique internat. des sc. méd.*, 3ᵉ session, Genève, p. 651, 1877.

10. L'Anchilostoma duodenale in relazione coll'anemia progressiva perniciosa. *Imparziale*, p. 227, 1878.

11. Sull'*Anchilostoma duodenale*. *Imparziale*, 1878.

12. Risposta all'articolo critico alla nota sull'*Anchilostoma duodenale* in relazione all'anemia progressiva perniciosa. *Imparziale*, p. 487, 1878.

13. Sull'*Anchilostoma duodenale* in riposta al Prof Sangalli. *Imparziale*, p. 609, 1878.

14. Sull'anchilostomiasi. *Imparziale*, p. 641, 1880.

15. La *Filaria sanguinis hominis* et son rôle pathologique. *Bull. de l'Institut égyptien*, (2), p. 118, 1881.

16. *Filaria sanguinis hominis*, lymphocele, lymphuria and other associated morbid disorders vith a hint of other Worm diseases in Egypt. *Medical Times and Gazette*, may 1882. — *Transactions of the Epidemiological Society of London*, I, 148.

17. A new series of cases of *Filaria sanguinis* parasitism observed in Egypt with the results of experiments on filariated suctorial Insects. *Medical Times and Gazette*, 22-29 sept., 13 oct. 1883.

18. Il ciclo vitale della *Filaria sanguinis hominis*. *Processi verbali della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa*, 1884.

19. Di una particolarità di struttura di certe Cercarie, cellule a bastoncini e della sua significazione funzionale. *Processi verbali della Soc. tosc. di sc. nat. in Pisa*, 1824. — *Archives italiennes de biologie*, VI, p. 57.

20. Della emottisi da *Distoma* endemica in Giappone e in Formosa in confronto colla ematuria da *Bilharzia* endemica in Egitto e in altre contrade africane. *Lo Sperimentale*, 1884.

21. La Fasciola epatica e il suo ciclo vitale. *Natura*, nº 32, 1884.

22. Contro lo sviluppo della Fasciola epatica nelle gregge. *Natura*, nº 47, 1884.

23. La *Filaria sanguinis hominis* osservata in Egitto, esperimenti intorno al suo passaggio nelle Zanzare e in altri Insetti ematofagi. *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino*, fasc. 8, 1884.

24. Ricerche sullo sviluppo della *Bilharzia hæmatobia*. *Giorn. R. Accad. di med. di Torino*, fasc. 8, 1884.

25. Aperçu sur les études helminthologiques en Égypte. *Bull. de l'Inst. égyptien*, (2), p. 146, 1885.

26. The treatment of *Bilharzia* disease. *British med. Journal*, 1885.

27. Notizie elmintologiche. — I. Sul ciclo vitale di un Nematode ematozoo

del Cane. — II. *Rictularia plagiostoma* e specie affini. *Processi verbali della Soc. tosc. di sc. nat. Pisa*, 1888. — *Archives ital. de biologie*, X, p. 190.

28. Le condizioni di Massaua per rispetto alla vita e diffusione di certi Elminti perniciosi all'Uomo, in paragone a quelle dei paesi dove questi Elminti sono già conosciuti. *Processi verb. della Soc. tosc. di sc. nat. Pisa*, 1888.

29. Ricerche sugli Ematozoi del Cane e sul ciclo vitale della Tenia cucumerina. *Mem. della Soc. tosc. di sc. nat. Pisa*, 1888.

30. Anchilostomiasi complicante clorosi. Osservazioni cliniche con relative considerazioni. *Lo Sperimentale*, 1888.

31. Sull'anchilostomiasi. *Lavori del 1°. Congresso di medicina interna tenuto in Roma nell'octobre 1888*. Milano, Vallardi, 1889; cf. p. 381.

32. Notizie elmintologiche. *Processi verbali della Soc. tosc. di sc. nat. Pisa*, 1889.

34. Studi e notizie elmintologiche. *Ibidem*, 1889.

35. Anchilostomiasi nei dintorni di Pisa e il timolo contro'il Tricocefalo. *Rivista generale italiana di clinica medica*, 1889.

36. Importanza dell'esame degli escreti per la diagnosi e conveniente cura delle malattie da Entozoi. *Lavori del 2° Congresso di medicina interna di Roma nell'anno* 1889. Milano, Vallardi, 1890; cf. p. 379.

37. Sull' *Anchilostoma duodenale* nell' Uomo nella provincia di Pisa. *Giornale della Soc., fiorentina d'igiene*, 1889.

38. Perche i motaioli delle fabbriche di mattoni vanno soggetti a mancanza di sangue e modo di evitare questo male. Istruzione popolare. *Giornale della Soc. fiorentina d'igiene*, 1889.

39. L'anemia, il beriberi e l'*Anchilostoma* (nota critica). *Rassegna generale ital. di clinica medica*, n°s 8 et 9, 1890.

40. Studi e notizie elmintologiche. *Proc. verb. Soc. toscana di sc. nat.*, 1890.

41. Notizie di Trematodi della collezione del Museo di Pisa. *Ibidem*, 1890.

42. Un nuovo *Distoma* del sotto-genere *Polyorchis* Stossich, *Distomum formosum* mihi. *Ibidem*, 1890.

43. Un nuovo *Heterakis* del *Gallus domesticus*, *Heterakis differens* mihi. *Ibidem*, 1890.

44. Di un nuovo Trematode raccolto dal *Pagrus orphus*. Cenno preliminare. *Ibidem*, 1890. *Archives italiennes de biologie*, 1891.

45. Notizie di Trematodi e Nematodi della collezione del Museo di Pisa. *Ibidem*, 1890.

46. Notizie di parassiti. *Ibidem*, 1891.

47. Importanza della zooparassitologia medica e specialmente degli zooparassiti come fattori di malattie. Prelezione ad un corso di parassitologia letto nella scuola medica dell' Università di Pisa il 12 gennaio 1891. *Lo Spallanzani*, fasc. 12, 1891.

48. Sull' *Octocotyle* (*Vallesia*) *striata* Parona e Perugia. *Zool. Anzeiger*, 1891.

49. Tre casi di *Tænia nana* nei dintorni di Pisa. *Rivista ital. di clinica medica*, III, 1891.

50. Necessità di misure atte ad impedire la diffusione della malattia da *Anchilostoma*. *Salute pubblica di Perugia*, 1891.

51. Parassiti del *Mugil cephalus* e di altri Pesci della collezione del Museo di Pisa. *Proc. verb. della Società tosc. di scienze nat.*, 1891.

52. Tre casi di malattia da *Rhabdonema intestinale*, o rabdonemiasi. *Riv. gener. ital. di clinica medica*, n° 12 et 13 suppl., 1891.

53. Di un nuovo *Microcotyle* dell' *Umbrina cirrhosa*, *Microcotyle Pancerii*. Cenno preliminare. *Proc. verb. della Soc. tosc. di scienze nat.*, 1891.

54. The principal and most efficacious means of preventing the spread of entozoal diseases. *Internat. Congress of hygiene and demography, London*, 1891.

55. Sul *Distomum ovocaudatum* Vulpian. *Monitore zool. ital.*, 1893.

56. Confronto tra gli Entozoi dell' Uomo in Egitto e in Tunisia. *Congresso di medicina di Roma*, II, p. 211; VI, p. 97.

57. Rivendicazione a proposito di una memoria del Sig. Cerfontaine sul genere *Anthocotyle*. *Monitore zool. ital.*, 1895.

58. Di alcuni Entozoi raccolti in Egitto finora non descritti. *Monitore zool. ital.*, 1895.

59. Contributo alla entozoografia egiziana. *Mémoires de l'Institut Egyptien*, p. 285, 1895.

60. Di alcuni Distomi comuni all' Uomo e a certi Carnivori, e del pericolo della loro diffusione. *Bollett. della Soc. med. pisana*, I, 1895.

61. Considerazioni sui rimedi contro le Tenie intestinali e sopra altri particolari riguardanti le Tenie dell' Uomo. *Bollettino Soc. med. pisana*, 1895.

62. Nuove osservazioni di *Tænia nana*. *Bollettino della Soc. med. pisana*, I, 1895.

63. Del *Gastrodiscus* del Cavallo e di alcuni Amfistomidi esotici poco conosciuti cn poroposta di modificazione nella classificazione degli Amfistomidi. *Monitore zool. ital.*, 1895.

64. Sui parassiti dell' Uomo, con un nuovo caso di *Tænia flavopunctata* Weinland. *Centralblatt für Bakteriol.*, XXX, p. 937.

65. La Filaria nel sangue, nelle orine e nelle feci di un Umbro? *Clinica moderna*, 1896.

66. Forme nuove, o poco conosciute, in parte indeterminate d'Entozoi raccolti o osservati in Egitto. *Centralblatt für Bakteriol.*, XX, p. 437.

67. The life history of *Filaria Bancrofti* in the body of Mosquito. *British med. Journal*, 1900.

68. *Ankylostoma* in northern Europa. *Janus*, 1900.

69. A case of *Filaria sanguinis hominis* observed in Egypt in negro. *Physician and surgeon*, 1900.

70. Bilharzia ova, as found in the urine sediment in the urinary bladder, in intestine. *Physician and surgeon*, 1900.

71. Colorazione accidentale di strobila di *Tænia saginata* Göze. *Archives de Parasitologie*, IV, p. 222, 1901.

# PARASITISME DU DIPYLIDIUM CANINUM
## DANS L'ESPÈCE HUMAINE
### A PROPOS D'UN CAS NOUVEAU

PAR

**Le Professeur R. BLANCHARD**

Dans le courant d'octobre 1906, M. le Dr H. Papillon, médecin des hôpitaux, a eu l'amabilité de me remettre un parasite évacué par un enfant de dix mois. Cet Helminthe consistait en deux fragments d'un même Cestode, atteignant ensemble une longueur de 50 centimètres exactement. Le plus petit fragment est long de 7 centimètres; il débute par un cou très grêle, la tête faisant défaut. Le plus long mesure 43 centimètres; il comprend un bon nombre d'anneaux mûrs, ayant l'aspect de graines de Concombre et pourvus chacun d'un double pore génital. Il s'agit du *Dipylidium caninum* (Linné, 1758). Notre certitude à cet égard n'est pas basée seulement sur la grande taille du parasite, ainsi que sur l'aspect général et la dimension de ses anneaux; elle résulte encore de l'étude anatomique de ces derniers.

Nous avons détaché le premier et le dernier anneau du grand fragment, et leur étude a pleinement confirmé notre détermination : en particulier, les œufs sont larges de 33 à 42 $\mu$, soit de 37 $\mu$ en moyenne; ils sont rassemblés en nombre variable, le plus souvent de 8 à 15, dans les diverses capsules utérines; l'oncosphère a une dimension moyenne de 26 $\mu$. L'étude d'un anneau parvenu à maturité sexuelle n'aurait rien ajouté à notre conviction; aussi avons-nous reculé devant la nécessité de briser encore notre spécimen, si remarquable par sa belle dimension et si précieux comme pièce de collection et de démonstration. Il a été présenté à l'Académie de médecine, dans sa séance du 7 mai 1907, puis déposé dans les collections du Laboratoire de Parasitologie (collection R. Blanchard, n° 919).

Contrairement à l'opinion courante, *D. caninum* est loin d'être un Helminthe exceptionnel dans l'espèce humaine; il ne s'observe pas seulement chez l'enfant, mais aussi chez l'adulte. A l'occasion

du cas nouveau qui s'offrait à nous, il nous a paru opportun de faire une étude d'ensemble de ce parasite, encore trop peu connu des cliniciens, de préciser ses caractères zoologiques, de rechercher avec quelle fréquence et dans quelles conditions il s'observe chez l'Homme, s'il cause quelques accidents morbides et quelles mesures prophylactiques doivent être adoptées contre lui.

Ce Ver est, à proprement parler, un parasite des Carnivores; on ne le trouve qu'accidentellement chez l'Homme, mais les conditions de cette transmission fortuite sont fréquemment réalisées. Il appartient à un groupe assez artificiel de *Tæniadae,* dont Wardell Stiles a fait la sous-famille des *Dipylidiinae;* nous donnerons tout d'abord la diagnose de cette sous-famille. Nous aborderons ensuite l'étude spéciale du genre *Dipylidium* et donnerons une caractéristique sommaire des espèces qui le composent : une telle étude est seule capable de conduire à une détermination précise d'un parasite donné.

### Sous-famille des *Dipylidiinae* Stiles, 1896.

*Diagnose.* — « Téniadés : ventouses inermes. Rostre armé, rarement absent. Pores sexuels latéraux, simples ou doubles et opposés. Organes génitaux en série simple ou double dans les divers segments. Utérus ordinairement divisé en sacs ovigères ou entièrement atrophié, les œufs étant alors libres dans le parenchyme. Œufs à coques minces et transparentes, avec ou sans appendices. Formes larvaires (Cysticercoïdes) chez les Arthropodes et les Mollusques. Forme adulte chez les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles. » — Stiles.

Genre type : *Dipylidium* Leuckart, 1863. Autres genres : *Amœbotænia, Choanotænia, Cotugnoa, Dilepis, Hymenolepis, Monopylidium, Nematotænia, Oochoristica* et *Panceria*. Les genres *Dipylidium* et *Hymenolepis* sont seuls représentés chez l'Homme.

### Genre *Dipylidium* Leuckart, 1863.

*Diagnose.* — Dipylidiinés de taille moyenne ou petite. Tête pourvue d'un rostre rétractile, armé de plusieurs couronnes de crochets ayant la forme d'aiguillons de Rosier, le manche et la garde

étant réduits à une base plus ou moins discoïde, sauf certains cas exceptionnels (*D. Trinchesei*); parfois aussi, des crochets existent sur la partie antérieure de la tête, autrement dit sur la paroi externe et dans le fond de l'infundibulum céphalique (*D. echinorrhynchoides*). Ventouses inermes. Chaque anneau renferme deux appareils reproducteurs, disposés de part et d'autre de la ligne médiane, constitués chacun sur le même plan général que chez les *Tænia* et aboutissant chacun à un sinus génital latéral; à première vue, les *Dipylidium* se reconnaissent donc à ce que chacun de leurs anneaux présente deux pores sexuels symétriques et latéraux, mais il ne faut pas perdre de vue que ce caractère ne leur est nullement particulier.

Testicules très nombreux, compris surtout dans le champ médian; chacun d'eux, dans les anneaux un peu avancés, est logé dans une sorte d'alvéole, qui donne à l'anneau un aspect très spécial. Spermiductes très grêles, aboutissant au canal déférent, sans interposition de réservoir spermatique. Canal déférent parcourant un trajet très bref, mais formant sur lui-même un très grand nombre de circonvolutions. Poche du cirre de dimension variable. Vagin situé en arrière du canal déférent, mais s'ouvrant soit au-dessous de la poche du cirre (*D. caninum, D. echinorrhynchoides*), soit au même niveau que celle-ci (*D. Pasqualei*), soit au-dessus (*D. Trinchesei*). A son extrémité interne, le vagin se dilate en un *receptaculum seminis* (*D. Pasqualei, D. Trinchesei, D. echinorrhynchoides*); d'autres fois, un tel réservoir fait défaut (*D. caninum*); il est alors remplacé par une dilatation de l'oviducte, appelée par Diamare *chambre fécondatrice* ou *réservoir commun aux produits des deux sexes.*

Un ovaire bilobé dans chaque appareil génital; les deux lobes sont compacts (*D. Trinchesei*) ou ramifiés (*D. caninum*). Vitellogène compact, arrondi, situé en arrière de l'ovaire. L'utérus se forme sous l'aspect d'un réseau de cellules formatrices, dont les mailles entourent les vésicules testiculaires. Ce réseau se laisse pénétrer par les œufs sortant de l'oviducte et se creuse ainsi progressivement en canal. A ce moment-là, les testicules sont en voie de résorption; ils laissent des lacunes dans lesquelles les œufs viennent s'accumuler. Puis les parties du canal utérin interposées à ces amas ovulaires se rétrécissent et s'étranglent : l'utérus ses transforme alors en un grand nombre de capsules indépendantes

les unes des autres et renfermant, suivant les espèces, soit un seul œuf, soit plusieurs œufs. L'utérus est la seule partie de tout l'organe reproducteur qui soit commune aux deux appareils génitaux.

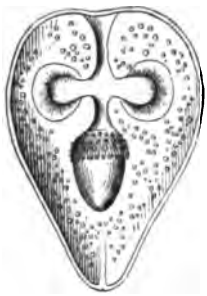


Fig. 1.—*Cryptocystis trichodectis*, d'après Villot.

Œufs à double coque transparente, agglutinés par une sorte de ciment qui résulte d'une sécrétion de la capsule utérine. La larve est un Cysticercoïde du type *Cryptocystis* Villot (fig. 1). Elle vit soit dans la cavité générale de certains Insectes (*D. caninum*), soit enkystée dans la paroi intestinale de certains Ophidiens (*D. Trinchesei*).

Type du genre : *D. caninum* (Linné, 1758), parasite du Chien, du Chat, du *Felis maniculata* et même de l'Homme. Toutes les autres espèces sont parasites des Carnivores.

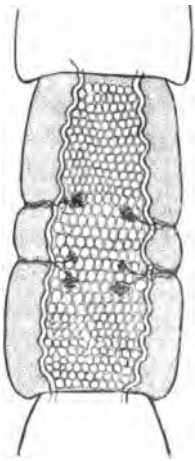


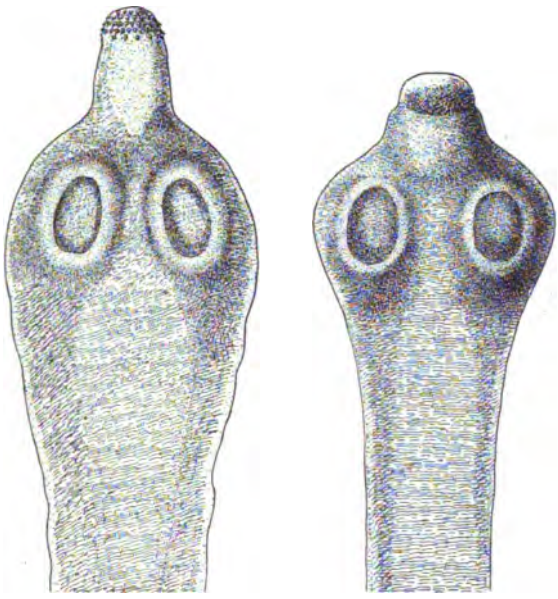
Fig. 2. — Anomalie de l'appareil génital chez *Dipylidium caninum*, d'après Shipley.

Les *Dipylidium* présentent d'assez fréquentes anomalies. Certains anneaux n'ont qu'un seul pore génital, par avortement total ou partiel de l'appareil génital du côté opposé; d'autres sont stériles; d'autres encore ont quatre pores sexuels, comme Shipley en a fait connaître un exemple (fig. 2). Diamare a vu chez *D. caninum* un anneau où l'appareil mâle était normal, mais où l'appareil femelle était réduit aux deux vagins. Le même observateur a retrouvé chez *D. Trinchesei* une anomalie que j'ai constatée pour la première fois chez *Tænia saginata* et qui consiste en un renversement véritable de l'appareil génital, les parties antérieures étant devenues postérieures et réciproquement. Cette monstruosité n'existait qu'à gauche; dans la moitié droite du même anneau, on ne trouvait qu'une demi-douzaine de vésicules testiculaires, le canal déférent avec sa poche du cirre, puis le vagin; le reste de l'appareil génital femelle faisait défaut.

## Diagnose des *Dipylidium* actuellement connus.

Le genre *Dipylidium* comprend actuellement douze espèces; nous en donnons une brève diagnose.

1° *D. caninum* (Linné, 1758). — Synonymie : *Tænia canina* Linné, 1758 (non Batsch, 1786) ; *T. moniliformis* Pallas, 1781 ; *T. cucumerina*



A B

Fig. 3. — Tête de *Dipylidium caninum*. — A, rostre évaginé; B, rostre invaginé. × 75.

Bloch, 1782 (chez le Chien) ; *T. cateniformis* Göze, 1782, partim; *T. elliptica* Batsch, 1786, partim (chez le Chat) ; *T. cuneiceps* Zeder, 1800.

Ver long de 150 à 400 mm. et parfois même davantage, pour une largeur maximale de 2 à 3 mm. Tête petite, rhomboïdale, large de 350 à 460 μ, suivant l'état de contraction (fig. 3). Rostre claviforme, long de 185 μ à l'état d'évagination complète, large de 110 à 120 μ; rétractile dans un vaste infundibulum céphalique, très visible par transparence; armé de 3 ou 4 couronnes de crochets ayant l'aspect d'aiguillons de Rosier, c'est-à-dire à manche et à garde très réduits. Ces crochets diminuent de taille d'une rangée à l'autre : ceux du premier cercle sont longs de 12 à 15 μ, ceux du dernier n'ont pas plus de 5 à 6 μ. Les crochets sont du reste très caducs : il est fréquent de les voir faire complètement défaut ou de ne plus

observer que quelques crochets épars. Ventouses assez grandes, ellipsoïdes. Cou court et grêle. Anneaux d'abord très courts, puis trapézoïdes, finalement plus longs que larges. Organes génitaux à développement tardif ; les anneaux sexués et les anneaux mûrs ont les bords latéraux nettement bombés, ce qui leur donne l'aspect de graines de Concombre (fig. 4). Vagin dépourvu de réservoir séminal. Œufs arrondis, larges de 35 à 40 μ, groupés en nombre variable, ordinairement de 8 à 15, dans une même capsule utérine. Vus par transparence, ils donnent à la partie médiane de l'anneau mûr une teinte rougeâtre qui disparaît dans les liquides conservateurs; oncosphère large de 25 à 30 μ, avec des crochets longs de 11 à 14 μ.

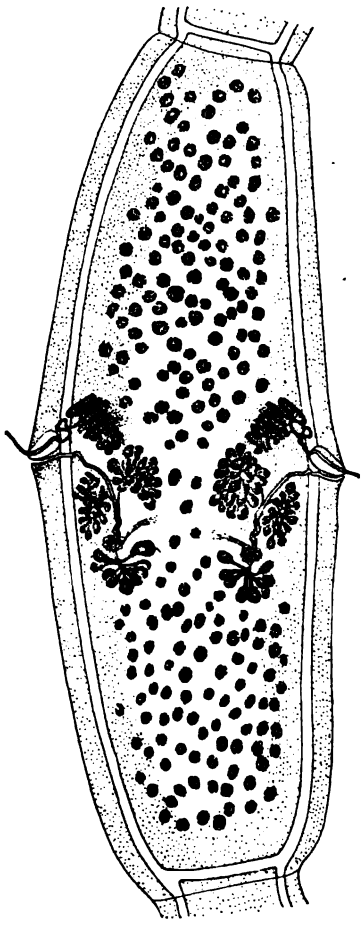


Fig. 4. — Anneau de *Dipylidium caninum* à maturité sexuelle. × 20.

La larve (*Cryptocystis trichodectis* Villot, 1882) vit dans la cavité viscérale de divers Insectes (*Trichodectes canis*, *Ctenocephalus canis*, *Pulex irritans*).

*Dipylidium caninum* est un parasite très fréquent du Chien et du Chat; il se tient de préférence dans le tiers moyen et le tiers postérieur de l'intestin grêle. Sa taille varie assez notablement suivant l'hôte qui l'héberge : il atteint communément 20 à 30 cm. et même jusqu'à 50 et 80 cm. chez le Chien, alors qu'il ne dépasse guère 15 à 20 cm. et atteint rarement 32 cm. chez le Chat. Ces différences ont conduit certains helminthologistes à considérer la variété féline du parasite comme une espèce distincte (*Tænia elliptica* Batsch, 1786).

L'Helminthe est rarement solitaire; on le trouve ordinairement en plus ou moins grand nombre dans le même intestin. Chez

le Chat, il est rare de trouver plus de 50 exemplaires, mais Krabbe en a vu deux fois jusqu'à 500 et 600 ; chez le Chien, le nombre peut s'élever jusqu'à 2000, ainsi que l'a constaté également l'helminthologiste danois.

Comme le Chien et ses Puces, ce parasite est actuellement cosmopolite. On peut donc s'attendre en toute région à le voir passer chez l'Homme; le cas de Stiles et Duffield (n° 27) démontre que ce parasitisme, observé jusqu'à présent en Europe seulement, se réalise aussi en Amérique.

2° *D. genettae* (P. Gervais, 1847) = *Halysis genettae* P. Gervais, 1847. — Ver long de 80 mm. Tête globuleuse, médiocrement renflée. Rostre couvert, sur ses deux tiers inférieurs, de petits crochets épineux, très fins, très nombreux, disposés en quinconce. Les derniers anneaux sont un peu plus longs que larges, les plus grands ayant une largeur de 2 mm. La disposition des pores génitaux n'est pas indiquée ; ils sont figurés tantôt comme alternes, tantôt comme doubles et symétriques. — Chez la Genette (*Viverra genetta* L.), des environs de Montpellier.

Malgré l'insuffisance de cette description, nous partageons l'avis de Diamare, qui rattache cette espèce au genre *Dipylidium*.

3° *D. echinorrhynchoides* (Sonsino, 1889) = *Tænia echinorhyncoides* Sonsino, 1889. — Ver adulte inconnu; les individus les plus âgés que l'on ait vus avaient l'appareil mâle développé et atteignaient une longueur de 70 mm. Tête rhomboïdale, large de 0 mm. 40 à 0 mm. 45; ventouses larges de 0 mm. 18. Rostre subcylindrique, claviforme, long de 0 mm. 26, armé de 12 à 16 rangs de petits crochets assez caducs, en forme d'aiguillons de Rosier, les plus grands en avant et mesurant 18 $\mu$, les plus petits mesurant 5 $\mu$ ; le fond de l'infundibulum céphalique est également orné de crochets. A 30 mm. de la tête, les anneaux sont aussi larges que longs ; plus loin, ils sont deux fois plus longs que larges. Pores génitaux s'ouvrant dans la moitié antérieure du bord latéral. Ovaires lobés ; vitellogène sphérique. — Chez le Fennec (*Megalotis cerdo*), en Égypte.

4° *D. Trinchesei* Diamare, 1892 = *D. Trinchesii* Diamare, 1892. — Ver long de 25 mm. Tête arrondie, ventouses un peu saillantes. Rostre assez grand, formé de deux parties, l'antérieure sphérique, la postérieure infundibuliforme; sur la partie antérieure, 80 crochets de taille diverse, disposés sur 4 rangs, les plus grands en avant. Organes génitaux à développement très précoce; déjà apparents sur l'anneau 2, déjà parvenus à maturité sur l'anneau 10. Pores génitaux s'ouvrant dans la moitié antérieure du bord latéral. Ovaire formé de deux lobes compacts; vitellogène sphérique; vagin pourvu d'un réservoir séminal. Un seul œuf par capsule utérine. — Chez le Chat domestique, à Naples et à Alexandrie d'Égypte.

Suivant Diamare, le *Cysticercus acanthotetra* Parona, 1887 (fig. 5), qui vit en Sardaigne dans des kystes de la paroi intestinale d'un Ophidien (*Zamenis viridiflavus*), serait la larve de *D. Trinchesei*. Si une telle assimilation est

Fig. 5. — Crochets de *Cysticercus acanthotetra*, d'après Parona. — De gauche à droite, crochets des rangs 1 à 4.

exacte, cette espèce pourrait donc se trouver aussi en Sardaigne et même dans d'autres pays, tels que le sud de la France, où se rencontre la Couleuvre verte-et-jaune. Comme les Chats répugnent à se nourrir de la chair des Serpents, la présence du Ver adulte chez ces carnassiers serait exceptionnelle et il faudrait plutôt chercher l'Helminthe dans l'intestin d'animaux ophiophages, tels que les Echassiers et les Rapaces. La constatation d'un tel parasitisme serait intéressante, puisqu'elle démontrerait l'existence des *Dipylidium* chez les Oiseaux.

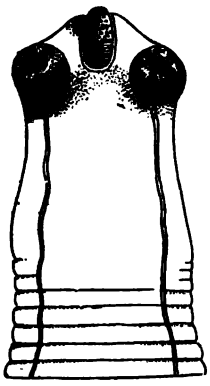


Fig. 6. — Tête de *Dipylidium Gervaisi*, d'après Setti.

5° *D. Pasqualei* Diamare, 1893. — Ver long de 200 à 300 mm. et plus. Tête globuleuse, ventouses arrondies. Rostre allongé, claviforme, effilé en avant, armé de 16 rangs de crochets à base presque circulaire, hauts de 7 $\mu$, larges de 8 $\mu$; le fond de l'invagination céphalique est inerme. Parenchyme littéralement farci de corpuscules calcaires. Anneaux postérieurs carrés; anneaux mûrs lancéolés. Lacune longitudinale très large, environ trois fois plus large que chez *D. caninum*. Organes génitaux à développement tardif; pores génitaux dans la moitié antérieure du bord latéral. Vagin pourvu d'un réservoir séminal; ovaire bilobé, rameux; vitellogène bilobé. Un seul œuf par capsule utérine. — Chez le Chat, à Alexandrie d'Égypte.

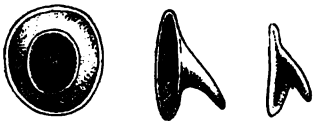


Fig. 7. — *Dipylidium Gervaisi*; *a*, œuf; *b*, crochets vus de profil et de trois quarts. D'après Setti.

Cette espèce est très probablement identique à *D. echinorrhynchoides*.

6° *D. Gervaisi* Setti, 1895. — Ver long de 10 à 40 mm. pour une largeur maximale de 1 mm. 5. Tête longue de 0 mm. 15, large de 0 mm 25.;

ventouses arrondies (fig. 6). Rostre cylindro-conique, armé d'une soixantaine de crochets en forme de piquants de Rosier (fig. 7, *b*), longs de 10 μ en moyenne et disposés sur 8 à 12 rangs; fond de l'infundibulum céphalique non armé de crochets. Organes génitaux à développement assez précoce; ils sont déjà entièrement formés vers l'anneau 30, à 3 mm. de la tête (fig. 8). Pores génitaux s'ouvrant au quart antérieur du bord latéral (fig. 9). Cirre long et grêle, pendant en général sur les côtés du Ver ; vagin dépourvu de réservoir spermatique. Un seul œuf par capsule utérine (fig. 7, *a*). — Chez la Genette d'Erythrée (*Genetta tigrina* Gray).

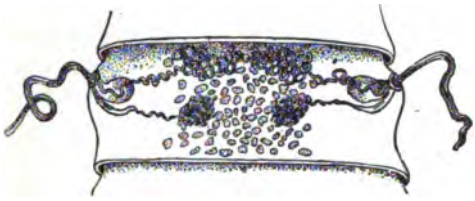


Fig. 8. — Anneau sexué de *Dipylidium Gervaisi*, d'après Setti.

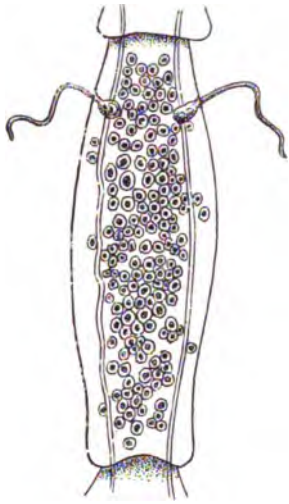


Fig. 9. — Anneau mûr de *Dipylidium Gervaisi*, d'après Setti.

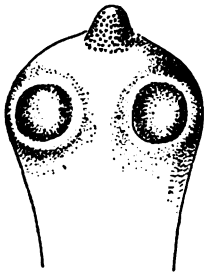


Fig. 10. —Tête de *Dipylidium Chyzeri*, d'après von Rátz.

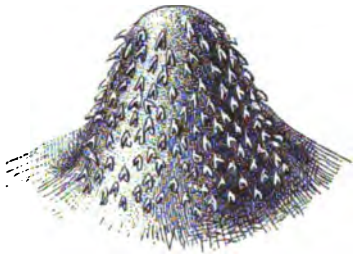


Fig. 11. — Tête de *Dipylidium Chyzeri*, d'après von Rátz.

7° *D. Chyzeri* von Rátz, 1897. — Ver long de 120 200 mm. Tête sphérique petite, large de 350 à 450 μ (fig. 10). Rostre subconique (fig. 11), long de 110 μ, d'égale largeur à la base, armé de 13 à 14 rangs de crochets en aiguillon de Rosier, disposés en quinconce, les plus grands en avant et mesurant 14 μ, leur hauteur égalant au plus les deux tiers de la longueur, de la base. Anneaux ayant une largeur maximale de 1 mm. 4 à 1 mm. 5, plus étroits en arrière. Organes génitaux à développement tardif; la poche du cirre est grande et n'apparaît que vers l'anneau 85. On compte environ 58 à 60 anneaux à maturité sexuelle (fig. 12) et seulement 5 à 6 anneaux remplis d'œufs. Pores génitaux dans la moitié antérieure du bord latéral. Canal déférent très sinueux. Œuf à deux coques, rond, large de 52 μ; oncosphère mesurant 42 μ. Un seul œuf par capsule utérine. — Chez le Chat domestique, à Budapest.

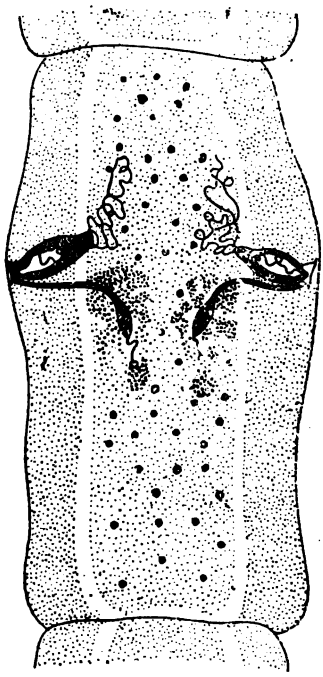


Fig. 12. — Anneau mûr de *Dipylidium Chyzeri*, d'après von Rátz.

Cette espèce devra sans doute être identifiée à *D. echinorrhynchoides* Sonsino.

8° *D. triseriale* Lühe, 1898. — Ver long de 25 mm. Tête large de 0 mm. 3; diamètre des ventouses 0 mm. 1. Rostre large de 0 mm. 15, armé de trois rangs de crochets ayant la même forme que chez *D. Trinchesei*; la plus grande longueur est de 68 μ 2 pour ceux du premier rang, de 56 μ 8 pour ceux du deuxième, de 43 μ 2 pour ceux du troisième. Pores génitaux situés au premier tiers de la longueur. L'anneau parvenu à maturité sexuelle est aussi long que large et mesure 0 mm. 8; l'anneau mûr atteint une longueur de 5 mm. pour une largeur de 1 mm. Un seul œuf par capsule utérine. — Chez la Civette (*Viverra civetta*), en Tunisie et aux Indes.

9° *D. monoophorum* Lühe, 1898. — Ver long de 10 mm. Tête large de 0 mm. 15; diamètre des ventouses 0 mm. 07. Rostre large de 0 mm. 07 à 0 mm. 1, armé de trois rangs de crochets, ayant la même forme que chez *D. Trinchesei* et *D. triseriale*, mais beaucoup plus petits, ceux du premier rang n'ayant que 30 μ de longueur. Pores génitaux situés au premier quart du bord latéral. L'anneau parvenu à maturité sexuelle plus long que large; il mesure 0 mm. 6 sur 0 mm. 3. Les testicules ont tendance à se groupe-

en deux rangées longitudinales presque régulières. L'ovaire de chaque côté est représenté par une glande arrondie, située en dedans du vagin et correspondant au lobe interne de l'ovaire des autres *Dipylidium*, le lobe externe étant avorté totalement. L'anneau mûr atteint une longueur de 2 mm. pour une largeur de 0mm.4; il s'allonge uniquement par sa moitié postérieure, grâce à l'accumulation progressive des œufs dans le

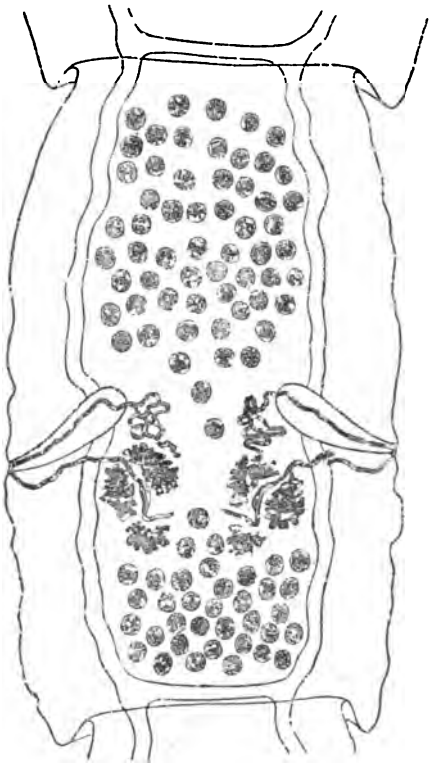


Fig. 13. — Anneau sexué de *Dipylidium Örleyi*, d'après von Rátz.

parenchyme, ce qui tend à reporter les pores génitaux encore plus en avant. Un seul œuf par capsule utérine. — Chez la Civette (*Viverra civetta*) en Tunisie.

10° *D. Örleyi* von Rátz, 1900. — Ver long de 50 à 115 mm. Tête petite, longue de 330 μ, large de 390 μ. Rostre haut de 67 μ, large de 70 μ à la base, ordinairement invaginé, nu au sommet, armé de 5 rangées alternantes de crochets à base ovale, ressemblant à des aiguillons de Rosier. Cou court, trapu, un peu aminci en arrière. Anneaux au nombre de 70 à 90, ayant au maximum 4 à 5 mm. de longueur et 2 mm. de

largeur (fig. 13); les postérieurs de teinte jaunâtre, à contour postérieur piriforme. Œufs arrondis, larges de 25 μ, réunis au nombre de 3 à 12 dans chaque capsule. — Chez le Chat, à Budapest.

11° *D. sexcoronatum* von Rátz, 1900.— Ver long de 100 à 235 mm. Tête longue de 330 μ, large de 370 μ, de forme ovoïde, la partie antérieure conique.

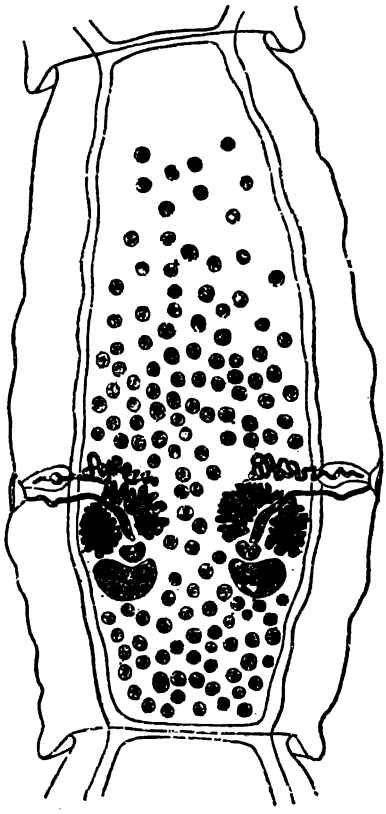


Fig. 14. — Anneau sexué de *Dipylidium sexcoronatum*, d'après von Rátz.

Rostre généralement rétracté, à base conique, longue de 46 μ, large de 54 μ, armé de 6 rangées de crochets très serrés, en aiguillon de Rosier, les antérieurs plus grands. Anneaux ayant au maximum 6 à 7 mm. de longueur et 1 mm. à 1 mm. 5 de largeur (fig. 14). Œufs arrondis, mesurant 22 μ de diamètre, rassemblés au nombre de 2 à 15 dans des capsules qui s'accumulent surtout en arrière des pores génitaux. — Chez le Chien, à Budapest.

12° *D. Monticellii* Diamare, 1893. — Espèce nominale, établie d'après des croquis pris par Monticelli au Musée Britannique sur un Ver rapporté par l'expédition de l'Euphrate, sans indication d'hôte.

En résumé, on connaît actuellement, d'une façon plus ou moins certaine, 12 espèces de *Dipylidium*. Déduction faite de *D. genettae*, *D. echinorrhynchoides* et *D. Monticellii*, dont les caractères sont trop indécis, on peut établir pour les neuf espèces restantes le tableau comparatif suivant :

**Tableau comparatif des espèces du genre *Dipylidium*.**

| | |
|---|---|
| 1. Capsule utérine renfermant . . . . . | 2, 10. |
| 2. Un seul œuf. Crochets du rostre . . . . . | 3, 6, 7, 8, 9. |
| 3. Sur trois rangs. Crochets du premier rang . . . . | 4, 5, |
| 4. Longs de 68 μ . . . . . | *triseriale.* |
| 5. Longs de 30 μ. . . . . | *monoophorum.* |
| 6. Sur quatre rangs, ceux des trois premiers rangs beaucoup plus grands et rappelant la forme des crochets des *Tænia*. Lobes ovariens compacts; un *receptaculum seminis* à la terminaison du vagin. | *Trinchesei.* |
| 7. Sur huit à douze rangs. Ovaire non rameux; vagin sans *receptaculum seminis*. . . . . | *Gervaisi.* |
| 8. Sur treize à quatorze rangées. Ovaire rameux; vitellogène compact; vagin pourvu d'un *receptaculum seminis* . . . . . | *Chyzeri.* |
| 9. Sur seize rangs. Ovaire rameux; vitellogène bilobé; vagin pourvu d'un *receptaculum seminis* . . . . | *Pasqualei.* |
| 10. Plusieurs œufs. Crochets du rostre . . . . . | 11, 12, 13. |
| 11. Sur trois à quatre rangs. Lobes ovariens rameux; pas de *receptaculum seminis*. . . . . | *caninum.* |
| 12. Sur cinq rangs. Ovaire rameux; vitellogène rameux; un *receptaculum seminis*. . . . . | *Örleyi.* |
| 13. Sur six rangs. Ovaire rameux; vitellogène compact; un *receptaculum seminis*. . . . . | *sexcoronatum.* |

## Observations de *Dipylidium caninum* chez l'Homme.

En 1888, j'évaluais à 19 le nombre des cas connus; depuis lors, beaucoup de cas nouveaux ont été publiés. En les faisant entrer en ligne de compte, ainsi qu'un petit nombre de cas que j'avais méconnus, on arrive actuellement à un total de 59 observations de

*Dipylidium* dans l'espèce humaine; soit un total de 60 cas en y comprenant l'observation de Papillon. Même alors que la détermination zoologique des parasites n'a pas été faite par des personnes compétentes, on peut admettre que la grande majorité, sinon la totalité des ces observations se rapportent à *D. caninum*.

1° *Cas de G. Dubois*, 1751. — God. Dubois, élève de Linné, donne la première description de *Tænia canina* et signale aussi pour la première fois la fréquence de ce Ver dans l'espèce humaine : « *Est Tæniæ species, quæ... vulgariter in canibus et sæpissime apud homines invenitur.* » Il en donne une figure et dit, dans la légende explicative : « *nobis visa in homine et cane.* »

2° *Cas de Blasius.* — A la clinique chirurgicale de Blasius, à Halle, un garçon de 13 ans évacue 40 à 50 Vers. Ceux-ci sont conservés au Musée d'anatomie comparée; ils ont été déterminés par Meckel, comme en fait foi l'étiquette écrite de sa main. Leuckart en a eu communication et a reconnu l'exactitude de cette détermination; ils consistent en 40 à 50 fragments, ayant pour la plupart une longueur de 100 à 130 mm.

3° *Cas de Salzmann*, 1861. — A Esslingen (Württemberg), un enfant de 16 mois rend de temps à autre des anneaux rougeâtres; il dort mal et est devenu très excitable. On lui administre un vermifuge. Au bout de huit mois, les anneaux ne sont pas réapparus; on donne le kousso, mais sans résultat. La structure des anneaux ne laisse aucun doute sur la détermination du parasite : un sinus génital de chaque côté; œufs larges de 50 $\mu$ environ, à coque lisse, renfermant une oncosphère large de 30 $\mu$ environ et agglomérés au nombre de 5 à 7 dans des capsules utérines de forme régulièrement ovale.

4° *Cas de Küster et Schmidt.* — A Croneberg, un enfant de 13 semaines expulse par l'anus un *Dipylidium*. La mère voit le Ver qui pend, tire dessus, en arrache un morceau long d'une quinzaine de centimètres et l'apporte à Küster. Celui-ci le transmet à Schmidt, de Francfort, en vue de la détermination. La tête faisait défaut.

5° *Cas de Cobbold*, 1872. — Un homme adulte présente, depuis quatre ans environ, divers symptômes nerveux qui peuvent être attribués à la présence d'un Ténia. Divers anthelminthiques restent sans effet; il continue à rendre des anneaux de grande taille, appartenant soit au *Tænia solium*, soit plutôt au *T. saginata*, parmi lesquels on remarque des anneaux beaucoup plus petits, à pore sexuel bilatéral; il finit par évacuer un Ver long d'environ cinq mètres. Il s'agit donc ici d'une infestation mixte; l'expulsion du *Dipylidium* n'a pas été constatée.

6° *Cas de Heller*, 1876. — L'Institut pathologique d'Erlangen possède des anneaux évacués par un enfant.

7° *Cas de Schoch-Bolley.* — A Zurich, sous l'influence du kamala, un enfant expulse deux Vers ayant une longueur d'environ un pied. Ce cas, mentionné tout d'abord par Leuckart, est également cité par Zäslein.

8°-12° *Cas de Leuckart*, 1880. — Leuckart a eu connaissance de cinq cas nouveaux, chez des enfants de 9 mois à 3 ans. Les anneaux, pourvus des capsules utérines caractéristiques du *Dipylidium caninum*, étaient le plus souvent expulsés isolément; ils étaient sortis une fois par le nez.

13°-14° *Cas de Friis*, 1884. — Deux cas observés aux environs de Tönder (Danemark) : 1° chez un enfant de 7 semaines, Ver sorti spontanément par l'anus; 2° chez un enfant de 6 mois, Ver sans tête expulsé par le kamala.

15° *Cas d'Hoffmann*, 1887. — Fillette tenue très malproprement, à Darmstadt. Vers le début du cinquième mois, elle évacue des anneaux, sans présenter d'ailleurs aucun trouble. Au début du septième mois, l'enfant a de la diarrhée et rend, presque avec chaque selle, un très grand nombre d'anneaux; elle est très abattue et affaiblie. On lui fait évacuer plusieurs Vers, après quoi son état redevient normal.

16° *Cas de Krüger*, 1887. — Une fillette de 16 mois, jusqu'alors gaie et bien portante, devient triste et abattue; elle est sans appétit, ne joue plus, pleure facilement; d'autres fois, elle revient à la gaîté. Selles irrégulières; tour à tour diarrhée et constipation. L'enfant rend parfois, soit spontanément, soit avec les selles, des anneaux rougeâtres, longs de 10mm. environ; elle a la fièvre depuis quatre jours : la température est entre 38° 5 et 39° 5, le pouls est à 114. On administre le kamala; la petite malade évacue plusieurs fragments de *Dipylidium*, dépourvus de tête et ayant plus d'un mètre de longueur totale; l'un des fragments, formé de 51 anneaux, presque tous mûrs, mesurait 35cm. ce qui suppose une longueur de 45 à 50cm. pour le Ver entier. Le nombre des parasites ainsi expulsés à l'état de fragments pouvait être de quatre à six. Le lendemain, l'enfant a recouvré sa gaîté et son appétit; les selles sont redevenues régulières; la température est à 37° 7, le pouls à 96; la santé se maintient par la suite.

17-18° *Cas de Brandt*, 1887. — 1° Un jeune paysan de 15 ans est amaigri, faible et maladif depuis un an; il passe alternativement par des périodes de bonne santé et de malaise, celles-ci coïncidant avec l'expulsion par l'anus de Vers isolés, très nombreux ou même rendus par véritables paquets; il éprouve de temps à autre des douleurs à l'épigastre et des battements de cœur. L'état général s'améliore après la première évacuation de parasites, mais ces mêmes symptômes réapparaissent au bout de deux mois, plus intenses et accompagnés de douleurs lombaires et de constipation. Une seconde évacuation est également suivie d'une amélioration notable, mais les accidents morbides reviennent bientôt, encore plus graves, avec des vomissements et des troubles marqués du côté du

système nerveux et de l'appareil digestif. Ces alternatives de malaise et d'amélioration se reproduisent plusieurs fois; la sortie des parasites s'accompagne le plus souvent d'un fort prurit et de brûlures à l'anus.

Le malade continuant à rendre avec les selles des anneaux mûrs de teinte rougeâtre, on lui administre de l'extrait éthéré de Fougère mâle et de l'huile de Ricin. Il expulse 48 Vers, dont 27 mesurant 30cm. et 3 ayant 35cm. de longueur. Ce jeune garçon jouait souvent avec un Chien infesté de Trichodectes; il était lui-même, après chaque contact, envahi par ces Insectes. Un an après le traitement, la santé n'avait cessé d'être parfaite et les Vers n'avaient pas reparu.

2° Une fillette de huit ans, jusqu'alors gaie et bien portante, perd sa bonne humeur et se montre excitée; elle se plaint de douleurs à l'épigastre et de malaise; respiration difficile, inappétence, constipation. Environ un mois après le début de ces symptômes, expulsion spontanée de Vers et tout s'amende. Les mêmes accidents se reproduisent bientôt, suivis d'une nouvelle expulsion spontanée qui produit une amélioration. Il en est encore ainsi une ou deux fois; la sortie des parasites cause du prurit et une sensation de brûlure à l'anus. Un certain jour, la fillette se trouve mal pendant quelques minutes; elle expulse deux Vers entiers sans la tête et quelques anneaux isolés. L'extrait éthéré de Fougère mâle provoque alors l'expulsion de 30 Vers, tous pourvus de leur tête, et de 30 anneaux isolés; la plupart ont une longueur de 25cm. environ; quatre seulement sont plus petits.

Cette fillette jouait constamment avec un Chien à longs poils, qu'elle faisait même dormir sur son lit. Cet animal avait dans son pelage un grand nombre de Trichodectes, qui passaient sur elle et jusque dans sa chevelure.

19° *Cas de Martin, cité par R. Blanchard*, 1888. — « A ces observations, nous pouvons en ajouter une autre, la première, à notre connaissance, qui ait été faite en France; elle nous a été gracieusement communiquée par le Dr H. Ch. Martin, de Passy. Cette observation présente un intérêt particulier, en ce qu'elle est jusqu'à présent la seule qui se rapporte à un adulte. La personne qui en fait l'objet avait l'habitude de faire coucher son Chien au pied de son lit, souvent même le laissait entrer dans le lit; le Ver était long de 40centimètres environ. »

20° *Cas de Blanchard et Drouet*, 1895. — Ce cas s'est présenté à moi en mars 1895, au moment même où j'écrivais l'article *Parasites animaux* du *Traité de pathologie générale* de Ch. Bouchard, en sorte que j'ai pu déjà le mentionner dans ce travail. Je reprends et complète l'observation :

Une femme habitant rue Mercœur, en plein Paris, se présente au dispensaire de la rue de l'Épée-de-bois avec une fillette de vingt-quatre mois qui, depuis quatre à cinq mois, rendait à peu près tous les jours un ou deux corps rougeâtres ayant l'aspect de graines de Concombre. Le Dr H. Drouet voit l'enfant, demande qu'on lui apporte quelques-uns de ces corp

blancs et m'en transmet deux : j'y reconnais des anneaux de *Dipylidium caninum*.

En compagnie du Dr Drouet, je me rends alors au domicile de l'enfant. Je trouve une fillette assez robuste, qui ne paraît nullement incommodée par son parasite; elle habite un véritable taudis, où elle est en contact journalier avec un Chien et deux Chats; l'un de ceux-ci partage même ordinairement sa couche. Nous essayons de débarrasser la petite malade de son parasite, mais sans succès : le tannate de pelletiérine, puis la noix d'arec ne donne aucun résultat. Après une interruption de quelques jours, due à une tentative de meurtre par un ivrogne envers l'un des membres de cette famille, nous revenons à la charge et sommes, cette fois, assez heureux, au moyen de la pelletiérine et de l'huile de Ricin, pour faire rendre à la fillette un Ver muni de sa tête.

Ce Ver est long de 58mm. Le rostre est rétracté; on voit par transparence des crochets en aiguillons de Rosier, nettement disposés sur quatre rangs. Les deux anneaux mûrs obtenus précédemment sont longs de 7 mm. et larges de 2mm5. L'un deux est monté en préparation microscopique : les œufs sont groupés au nombre de 8 à 16 dans chaque capsule utérine; leur diamètre varie de 38 à 45 $\mu$, celui de l'oncosphère est de 29 à 30 $\mu$. Le Ver intact et l'anneau mûr restant sont déposés au Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris (collection R. Blanchard, n° 29).

21° *Cas de Sørensen*, 1896. — Un enfant de 12 semaines, nourri au biberon, rend des anneaux. On le purge; il rend sept anneaux. On le purge encore ; il rend un grand fragment sans tête. Il y avait un Chien dans la maison.

22°-25° *Cas de Müller*, 1899. — A Zurich, Müller observe 4 cas : 1° chez un enfant de 13 mois; 2° chez un homme de 40 ans; 3° chez un homme de 45 ans; 4° chez une femme de 38 ans. Il n'y avait ni Chien ni Chat dans la maison d'aucun de ces malades.

26° *Cas de Lœnnecken*, 1901. — Un garçon de 5 ans, fils d'un paysan de Hardanger, rend des anneaux. On le nourrit de lait crû et d'eau provenant d'une fontaine où s'abreuvait un Chien.

27° *Cas de Stiles et Duffield*, 1903. — A Detroit, Mich. (États-Unis), un enfant de 16 mois évacue un Ver.

28° *Cas d'Asam*, 1903. — Une fillette de 19 mois rend dans ses selles des anneaux rosés, semblables à des graines de Concombre; ils se montrent tous les deux ou trois jours, toujours isolés; l'enfant est bien portante, mais a grand appétit et présente une inquiétude et une agitation anormales. Environ un mois après la première constatation des anneaux, on administre un vermifuge et l'on obtient un *Dipylidium* long de 120mm, sans la tête. Au bout de trois semaines, les anneaux réapparaissent dans les selles; on administre un nouvel anthelminthique et l'on obtient alors divers fragments représentant trois Vers, l'un avec tête. L'enfant est alors guérie.

Depuis un an exactement, il n'y avait plus de Chien dans la maison;

Asam ne fait aucune allusion à la présence possible d'un Chat. Même en l'absence d'un animal de cette dernière espèce, la longue persistance des Puces dans les habitations mal tenues donnerait une suffisante explication étiologique.

29° *Cas de Zschokke*, 1903. — En disséquant le cadavre d'un homme âgé de 35 à 40 ans, un étudiant trouve dans le gros intestin un certain nombre d'anneaux libres, pleins d'œufs disposés par paquets, atteignant une longueur de 10 mm. et une largeur de 1 mm. 5.

30° *Cas de Bulloch et Braun*, 1903. — Un enfant traité à la policlinique du London hospital medical College rendait par centaines des anneaux; quelques-uns furent envoyés par W. Bulloch à Max Braun.

31° *Cas de Köhl*, 1904. — Un enfant âgé de 40 jours commence à rendre des anneaux d'un rose clair, renfermant des œufs groupés par paquets de 6 à 12. Ces anneaux continuent à se montrer dans les selles tous les deux ou trois jours, jusqu'au sixième mois. On fait alors appel au médecin, qui administre le kamala et provoque l'expulsion d'un Ver. Il y avait un Chat dans la maison, mais pas de Chien. La mère avait nourri son enfant au sein pendant dix-sept jours, puis lui avait donné le biberon. A supposer que l'infestation ait eu lieu dès le début de ce changement de régime, c'est donc au maximum en vingt-trois jours que le Ver s'est développé au point d'émettre des anneaux mûrs.

32° *Cas de Sonnenschein*, 1904. — A Olmütz, un garçon de six mois, nourri uniquement au lait de Vache étendu d'eau, rend des anneaux. On lui administre l'extrait éthéré de Fougère mâle : il expulse quatre Vers et reste désormais bien portant.

33° *Cas de Freriks et Broers*, 1904. — A Utrecht, un enfant de 2 ans rend des anneaux blancs, longs de 8 à 10 mm. larges de 2 mm. 5 à 3 mm. 5, ressemblant à des graines de Concombre; les œufs y sont groupés au nombre de 10 en moyenne dans des capsules utérines. On administre l'extrait éthéré de Fougère mâle; l'enfant évacue un Ver sans tête, long de 50 cm., environ; le lendemain, un nouveau ténifuge reste sans effet; au bout trois mois, il n'y avait pas eu de récidive. L'enfant jouait fréquemment avec un Chien, qui rendait lui-même des anneaux de même nature.

34° *Cas de Rosenberg*, 1904. — A Vienne, un enfant de 13 mois, qui jouait fréquemment avec un Chien, évacue des anneaux. Un mois plus tard, on le traite par l'extrait éthéré de Fougère mâle; il rend 10 Vers adultes.

35° *Cas de B. de Nabias*, 1904. — Enfant de deux ans, de santé délicate, observé par le Dr Callen, de Sore (Landes). Depuis trois semaines environ, il rend chaque matin quelques anneaux; il expulse un Ver long de 180 mm., sous l'influence d'une décoction de racine de Grenadier.

36°-53° *Cas de Krabbe*, 1866-1905. — Le professeur H. Krabbe, de Copenhague, a porté d'une façon toute spéciale son attention sur les Cestodes de l'Homme et sur la fréquence relative des différentes espèces; il nous a

donné sur ce point de précieuses indications, que nous résumerons dans le tableau ci-dessous :

| Année | Nombre des Cestodes examinés. | Nombre absolu des cas de *D. caninum*. | Pourcentage | Sexe du malade | Age du malade. mois | Age du malade. années | Nombre des Vers évacués | N° d'ordre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1866 | | | | | 3 | | 1 | 36 |
| | | | | ♂ | 3 1/2 | | 1 | 37 |
| 1881 | 100 | 4 | 4 | ♂ | 4 | | 1 | 38 |
| | | | | ♀ | 9 | | 1 | 39 |
| | | | | ♂ | 10 | | 2 | 40 |
| | | | | ♂ | 2 | | 1 | 41 |
| 1887 | 300 | 4 | 0, 75 | ♂ | 2 | | 2 | 42 |
| | | | | ♂ | 4 | | 1 | 43 |
| | | | | ♂ | 8 | | 2 | 44 |
| | | | | ♂ | 3 | | 1 | 45 |
| | | | | ♂ | 4 | | 1 | 46 |
| 1896 | 100 | 6 | 6 | ♀ | | 4 | 1 | 47 |
| | | | | ♀ | 4 | | 1 | 48 |
| | | | | ♀ | 7 | | 1 | 49 |
| | | | | ♀ | 11 | | 3 | 50 |
| | | | | ♂ | 10 | | 1 | 51 |
| 1905 | 50 | 3 | 6 | ♀ | 6 | | 3 | 52 |
| | | | | ♀ | 18 | | 1 | 53 |
| | 550 | 17 | 3, 1 | | | | | |

54° *Cas de Zschokke*, 1905. — Un jeune garçon de 4 ans, maladif et amaigri depuis longtemps, rend des anneaux ; il est en contact fréquent avec des Chiens. On lui administre un vermifuge, qui provoque l'expulsion de 5 à 6 Vers longs de 120 à 150 mm.

55°-58° *Cas de Bollinger*, 1905. — Quatre cas observés en Bavière :

1° Un enfant de 5 ans se plaint fréquemment de prurit à l'anus. Un certain jour, il rend un fragment qui figure dans les collections de l'Institut pathologique de l'Université de Munich (n° 44, 1889). L'enfant n'a pas été soumis au traitement vermifuge. Il jouait constamment avec un Chien, qui rendait lui-même beaucoup de Vers.

2° Une femme de 55 ans souffre de pression à l'épigastre et de violents maux de tête. Elle évacue 6 Vers (n° 129, 1896) et tout rentre dans l'ordre. Elle avait un Chien qui mangeait avec elle à table.

3° Une cuisinière de 31 ans, ayant déjà subi plusieurs fois le traitement

anthelminthique, est sujette à des malaises passagers. Elle expulse un Ver (n° 52, 1897). Il y avait un Chien et des Chats dans la maison.

4° Un enfant de 4 mois rend un certain nombre d'anneaux (n° 81, 1900).

59° *Cas de Pollak*, 1907. — Présente à la Société des médecins de Vienne un nourrisson qui, depuis trois mois, élimine chaque jour des anneaux dans les selles. L'enfant a été infesté par un Chat vers l'âge de cinq semaines l'infestation se manifesta par un arrêt dans l'augmentation du poids du corps.

60° *Cas de Papillon*, 1907. — « Lucien R., âgé de 10 mois, est amené par sa mère, le 25 septembre 1906, à ma consultation de l'hôpital Bretonneau.

« La mère raconte que, depuis deux semaines, l'enfant rend tous les jours, dans ses selles, des fragments de Ténia et que l'avant-veille, le dimanche 23 septembre, il avait expulsé spontanément, en allant à la garde-robe, un Ver assez long qu'elle apporte dans une bouteille. Étonné de l'existence d'un Ténia chez un nourrisson et n'ayant pas le temps d'approfondir cette histoire à la consultation, je fais revenir, le lendemain matin, la mère et l'enfant dans le service, remettant à ce moment-là l'interrogatoire de la mère et l'examen du parasite. De plus, comme celui-ci ne me paraît pas complet, je donne les instructions nécessaires pour l'administration d'un anthelmintique à l'enfant dès son arrivée dans le service.

« Le lendemain, à la visite du matin, l'enfant a absorbé les 2 grammes d'extrait éthéré de Fougère mâle et les 0 gr. 05 de calomel prescrits la veille.

« La mère, interrogée minutieusement, confirme les renseignements donnés à la consultation sur l'expulsion spontanée du parasite, d'abord en fragments (un anneau à la fois, parfois deux ou trois), puis globale. Depuis le dimanche, rien n'a été évacué. L'enfant, bien portant depuis sa naissance, a été d'abord nourri au sein par la mère; depuis trois ou quatre mois, allaitement mixte au sein et au biberon (lait bouilli). L'excellent état de l'enfant montre d'ailleurs que cette alimentation a été bien réglée et soigneusement pratiquée.

« A aucun moment, ni avant ni pendant l'expulsion du Ténia, l'enfant n'a présenté de symptômes pouvant être, de près ou de loin, rapportés à un parasite intestinal; il n'y a eu ni convulsions, ni méningisme; pas de troubles nerveux, pas de troubles digestifs.

« Après avoir recueilli ces renseignements sur l'hygiène et la santé de l'enfant, j'ai recherché la possibilité d'infection parasitaire par cohabitation animale. Là encore, l'enquête a été négative. A la connaissance de la mère, l'enfant n'a jamais été en contact avec des Chiens ou des Chats. Cependant, dans ces dernières semaines, l'enfant passait ses après-midi à la crèche, la mère étant prise à ce moment-là par son travail. Bien qu'il n'y eut pas d'animaux à demeure dans cet établissement, la mère ne peut savoir d'une façon absolue si l'enfant a été préservé, pendant le séjour à

la crèche, de tout contact avec un animal quelconque. Ce qu'elle nous affirme, c'est qu'on ne faisait prendre aux enfants que du lait bouilli, au biberon, à l'exclusion de tout autre aliment.

« Ne trouvant dans ces renseignements rien qui pût m'expliquer la présence d'un Ténia chez un enfant aussi jeune, dont l'alimentation est exclusivement lactée, j'examine le parasite. Sa faible longueur, bien qu'il me parut presque complet, la forme des derniers anneaux et leur double pore génital, me montrèrent qu'il s'agissait d'une espèce insolite, peut-être banale pour des zoologistes, mais en tous cas intéressante pour des cliniciens, en raison des circonstances dans lesquelles elle avait été rencontrée. J'envoyai donc le parasite à M. le Professeur R. Blanchard, qui reconnut un *Dipylidium*.

« A la suite du traitement anthelminthique, il n'y eut aucune expulsion de parasite ou de fragment de parasite. Le soir même, la mère rentrait chez elle avec son enfant. Quelques jours après, le 1er octobre, elle nous le ramenait présentant une poussée d'entérite, due sans doute à l'administration de l'extrait éthéré de Fougère mâle. Gardé quelques jours et soigné dans le service, l'enfant fut définitivement rendu à sa mère, en parfaite état. J'ai profité du séjour du petit malade dans notre salle pour examiner ses selles au microscope et y rechercher des œufs d'Helminthe : cet examen fut toujours négatif. »

Les 60 observations ci-dessus ont été relevées dans les différents pays d'Europe, à l'exception d'un seul cas constaté en Amérique. Elles se répartissent comme suit :

*France*, 4 cas. — Martin (obs. n° 19), R. Blanchard et Drouet (20), de Nabias (35), Papillon (60).

*Allemagne*, 16 cas. — Blasius (2), Salzmann (3), Küster et Schmidt 4), Heller (6), Leuckart (8-12), Hoffmann (15), Asam (28), Köhl (31), Bollinger (55-58).

*Angleterre*, 2 cas. — Cobbold (5), Bulloch (30).

*Autriche*, 3 cas. — Sonnenschein (32), Rosenberg (34), Pollak (59).

*Danemark*, 21 cas. — Friis (13-14), Sørensen (21), Krabbe (36-53).

*États-Unis*, 1 cas. — Stiles et Duffield (27).

*Hollande*, 1 cas. — Freriks et Broers (33).

*Norvège*, 1 cas. — Lœnnecken (26).

*Russie*, 3 cas. — Krüger (16), Brandt (17-18).

*Suède*, 1 cas. — Dubois (1).

*Suisse*, 7 cas. — Schoch-Bolley (7), Müller (22-25), Zschokke (29, 53).

Il conviendrait d'ajouter à cette liste encore un autre cas, que

d'inexactes références bibliographiques ne nous ont pas permis de contrôler : celui de Lindblad en Suède, vers 1883, chez un enfant de trois mois et demi. Rappelons enfin que Dubois affirme qu'à Upsal le parasite se voit très fréquemment chez l'Homme (*sæpissime apud homines invenitur*). On arrive ainsi à la conviction que le *Dipylidium caninum* est très loin d'être rare dans l'espèce humaine.

**Biologie du parasite; conditions de sa dissémination.** — On sait que le parasite se trouve normalement dans l'intestin grêle du Chien et du Chat, souvent en nombre considérable. Il grandit rapidement et les anneaux mûrs ne tardent pas à se détacher. Ceux-ci rampent alors dans l'intestin grêle et passent dans le gros intestin, en partie grâce à leurs mouvement propres, en partie entraînés avec les résidus de la digestion; de même, ils sortent par l'anus soit spontanément, soit avec les matières fécales. Dans les conditions ordinaires, le Chien et le Chat n'émettent donc que des anneaux isolés, mais il n'est pas rare de voir aussi ces animaux rejeter des fragments formés d'un plus ou moins grand nombre d'anneaux encore unis les uns aux autres.

Une fois qu'ils sont sortis spontanément du rectum, les anneaux isolés restent fréquemment au pourtout de l'anus et rampent ça et là jusque vers le pelage. Ils se dessèchent, se déchirent et meurent, non sans avoir semé sur le mucus et dans les poils un certain nombre d'œufs qui restent ainsi à la surface du corps. Surviennent alors le Trichodecte ou la Puce : le premier, en broûtant les débris épidermiques, rencontre l'œuf et l'avale; la seconde fait de même en promenant son rostre à la surface de la peau et en aspirant les humeurs qui la souillent; dans un cas comme dans l'autre, l'Insecte s'infeste.

En effet, Melnikov a établi que le Ricin du Chien, *Trichodectes canis* (Retzius), est l'hôte intermédiaire de notre Cestode; Grassi a donné la même démonstration pour la Puce du Chien, *Ctenocephalus canis* (Curtis). On sait que la Puce du Chat, *Ct. felis* (Bouché), ne diffère guère de cette dernière, dont elle représente tout au plus une variété; la notion ci-dessus s'applique donc aussi à elle. La larve serait également capable d'évoluer dans la Puce de l'Homme (*Pulex irritans* Linné). Enfin, il est très vraisemblable que le Ricin du Chat (*Trichodectes subrostratus* Nitzsch) peut aussi l'héberger.

Le Chien s'infeste à son tour en faisant la chasse aux Insectes qui vivent dans son pelage et en les déglutissant. Le Chat n'a pas l'habitude de croquer tout vifs les parasites de son pelage, mais il lisse fréquemment ses poils avec sa langue et cela lui donne aussi l'occasion d'avaler quelques-uns des Insectes qui s'y cachent. Les Trichodectes du Chien et du Chat sont plutôt rares, tout au moins dans les villes, alors que les Puces sont extrêmement communes; en fait, c'est donc celles-ci qui sont les propagateurs presque exclusifs du parasite.

En ce qui concerne l'Italie, le fait a été mis hors de doute par les observations de Grassi. Certaines Puces du Chien, remarquables par leur grosseur et leur couleur cendrée, renferment jusqu'à 50 *Cryptocystis*, appartenant tous à la même génération et d'autant plus petits qu'ils sont plus nombreux. Ces larves sont libres dans la cavité générale de l'Insecte: quand on le dilacère dans une goutte de liquide, elles sortent et se répandent aussitôt dans celui-ci, sous l'aspect d'une très fine poussière blanche. Introduites alors dans le tube digestif du Chien, elles meurent, car on ne trouve pas, par la suite, de jeunes Ténias dans l'intestin; dégluties avec la Puce qui les abrite, elles éclosent au contraire, dans l'intestin grêle et provoquent l'infestation. C'est donc bien, comme il a été dit plus haut, en avalant leurs Puces que le Chien et le Chat se contaminent.

Ces animaux sont d'ailleurs parasités dans la plus large mesure. A Copenhague, Krabbe trouve le *Dipylidium caninum* 87 fois sur 121 Chiens et 15 fois sur 26 Chats, soit une proportion respective de 72 et de 60 pour 100. En France, à Paris notamment, on obtiendrait des chiffres très analogues, vu la très grande fréquence de ce parasite.

On l'observe chez de tout jeunes Chiens, qui tettent encore leur mère; ils avalent fortuitement une Puce contaminée et s'infestent de la sorte. Une Chienne dépourvue de Trichodectes, mais porteuse de Puces très infectées, mit bas des petits qui, au bout de cinq à dix jours, étaient déjà parasités; ils l'étaient à un haut degré, au bout d'un mois; par contre, on ne trouva aucun *Dipylidium* chez les petits d'une autre Chienne, qui n'avait ni Puces ni Trichodectes. Chez un jeune Chien de dix jours, on peut trouver des Vers longs de 25 mm; chez le Chien d'un à deux mois, il est ordinaire de

trouver des Vers adultes. Il suffit, en effet, d'une vingtaine de jours pour que ceux-ci parviennent à maturité sexuelle (cf. obs. 30).

C'est encore en avalant des Puces, ou plus rarement des Trichodectes de Chien ou de Chat que l'espèce humaine se contamine; mais, sauf le cas très exceptionnel d'individus déments ou atteints de perversion du goût, l'ingestion de ces Insectes n'est aucunement volontaire; elle résulte d'une circonstance toute fortuite, qui se

Fig. 15. — Chat lapant le lait et y semant ses Puces.

comprend d'ailleurs très aisément. Les Insectes qui vivent normalement dans le pelage du Chien et du Chat, et particulièrement les Puces, le délaissent de temps à autre pour sautiller çà et là; ils tombent et se noient dans les aliments et les préparations culinaires (soupe, bol de lait, etc.). Le Chat, au reste, est un maraudeur fort impudent : il se dresse le long du pot au lait et y introduit sa tête pour laper le liquide savoureux; il ne craint même pas de s'attaquer au bol qui vient d'être placé sur la table; les gestes menaçants d'un enfant ne l'effrayent guère (fig. 15). Bien loin d'écarter des convives aussi importuns, nombre de personnes font d'ailleurs manger à table, avec elles-mêmes, leur Chien ou leur Chat, sans se douter du danger qui en résulte (obs. 56). Enfin, l'absence d'un Chat ou d'un Chien n'exclut aucunement l'étiologie que nous venons d'exposer, attendu que le lait a pu être souillé à la laiterie

(obs. 32); tel doit être fréquemment le cas pour les enfants élevés au biberon (obs. 21, 31, 60).

L'infestation s'accomplit dans ces diverses conditions. Elle est plus fréquénte chez l'adulte qu'on ne serait tenté de le croire; la plus forte proportion des cas s'observe néanmoins chez les enfants. Cela tient évidemment, d'une façon absolue, à ce que les enfants font une grande consommation de laitage, qui se trouve facilement souillé par le Chat, et sont en contact plus familier que les adultes avec les deux animaux incriminés; cela peut tenir aussi, d'une façon relative, à la plus grande sensibilité des enfants à l'helminthiase et à ce qu'on surveille plus attentivement leurs déjections que celles des personnes âgées.

**Fréquence et nombre des parasites.** — Le *Dipylidium caninum* peut s'observer chez l'Homme à tous les âges de la vie; il est plus fréquent dans l'enfance, pour les raisons exposées plus haut. On peut déjà constater sa présence chez des nourrissons de 5 semaines (obs. 59), de 6 semaines (obs. 31), de 7 semaines (obs. 13). Il n'est pas rare de 2 à 5 mois (obs. 41, 42; 21, 36, 45; 4; 37; 38, 43, 46, 48, 58; 15), de 6 à 10 mois (obs. 14, 32, 52; 49; 44; 39; 40, 51, 60), de 11 à 15 mois (obs. 50; 22; 34), de 16 à 24 mois (obs. 3, 16, 27; 53; 28; 20), de 2 à 5 ans (obs. 33, 35; 5, 47, 54; 26, 55). Les observations 7 à 12 et 30 concernent aussi de jeunes enfants.

Nous ne relevons qu'un cas à 8 ans (obs. 18), un cas à 13 ans (obs. 2) et un cas à 15 ans (obs. 17). Chez les adultes, un cas sans indication d'âge (obs. 19), un cas à 31 ans (obs. 57), un cas à 38 ans (obs. 26), un cas de 35 à 40 ans (obs. 29), un cas à 40 ans (obs. 24) un cas à 45 ans (obs. 25) et un cas à 55 ans (obs. 56). En résumé, cette statistique portant sur 59 cas donne les résultats suivants:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| De 5 semaines à 6 mois. | 20 cas, | soit. . . . . | | 33.9 | pour 100 |
| De 7 à 12 mois . . . . . | 7 | — | 11.61 | 42.09 | — |
| De 13 à 24 mois . . . . | 9 | — | 15.25 | | — |
| De 2 à 3 ans . . . . . | 2 | — | 3.39 | | — |
| De 9 mois à 3 ans . . . | 7 | — | 11.61 | | — |
| De 4 à 8 ans . . . . . | 6 | — | . . . . | 10.16 | — |
| De 9 à 20 ans . . . . . | 2 | — | . . . . | 3.39 | — |
| Au delà de 20 ans . . . | 6 | — | . . . . | 10.16 | — |

Il semble que l'intestin ne contienne ordinairement qu'un seul *Dipylidium*, soit qu'effectivement l'expulsion constatée d'un seul

parasite coïncide avec la cessation des accidents morbides, soit que le petit nombre des anneaux évacués avec les selles plaide en faveur d'une telle interprétation; en fait, dans beaucoup de cas, le nombre total des parasites reste incertain. Par contre, dans 15 observations, soit dans 25 pour 100 des cas, ceux-ci se sont montrés plus ou moins nombreux : depuis 2 Vers (obs. 7, 40, 42, 44) jusqu'à 3 Vers (obs. 28, 50 et 52), 4 Vers (obs. 32), 4 à 6 Vers (obs. 16), 6 Vers (obs. 56), 10 Vers (obs. 34), plusieurs Vers (obs. 15), 30 Vers (obs. 18), 48 Vers (obs. 17), 40 à 50 Vers (obs. 2) et jusqu'à des Vers en grande quantité, mais indéterminée (obs. 30).

**Symptomatologie, pathogénie.** — Les parasites sont-ils pathogènes et, dans ce cas, la symptomatologie varie-t-elle d'intensité suivant leur siège ou leur nombre? Les observations qui précèdent répondent nettement à cette double question.

Voici une fillette de 24 mois, robuste et bien portante, qui, depuis 4 ou 5 mois, rend un ou deux anneaux dans chacune de ses selles (obs. 20); son état général est d'ailleurs excellent et, n'était la présence constante de ces corps insolites dans ses déjections, les parents n'auraient aucune raison de faire appel au médecin. Nombre d'observations sont, pour ainsi dire, calquées sur celle-ci, l'attention de la mère n'étant sollicitée par rien d'anormal, en dehors des anneaux qui sont évacués avec les selles. Il est donc évident que, dans les conditions ordinaires, l'organisme délicat de l'enfant n'est pas influencé d'une façon appréciable par la présence d'un seul parasite ou même d'un petit nombre de parasites.

Voici, d'autre part, un enfant de 16 mois qui dort mal et est très excitable; il rejette de temps à autre des anneaux rougeâtres, qu'un vermifuge fait disparaître d'une façon définitive (obs. 3). Voici encore un enfant de 2 ans, de santé délicate, qui depuis quelques semaines rend chaque matin plusieurs anneaux (obs. 35). Tel autre garçonnet de 4 ans, maladif et amaigri depuis longtemps, rend également des anneaux (obs. 54). Une fillette de 19 mois, qui semble d'ailleurs bien portante, a grand appétit et est en proie à une inquiétude et à une agitation anormales; elle évacue trois Vers et tout rentre dans l'ordre (obs. 28). Un nourrisson, infesté vers l'âge de 5 semaines, cesse dès lors d'augmenter de poids (obs. 59). Une fillette de 16 mois devient triste et abattue

elle perd l'appétit, ne joue plus, pleure facilement, puis revient à la gaîté; ses selles sont irrégulières, elle a tour à tour de la diarrhée et de la constipation et même une forte fièvre; elle expluse de 4 à 6 Vers et guérit (obs. 16). Une fillette de 5 mois commence à rendre des anneaux, sans présenter de troubles appréciables; deux mois plus tard, les anneaux sont très nombreux dans les déjections, l'enfant est affaibli, très abattu et a de la diarrhée; il évacue plusieurs Vers, après quoi son état redevient normal (obs. 15). Une femme de 55 ans se plaint de pression à l'épigastre et de violents maux de tête; ces symptômes disparaissent après l'expulsion de 6 Vers (obs. 56). Enfin, une femme de 31 ans est sujette à des malaises passagers, qui ne se renouvellent plus après l'évacuation d'un Ver (obs. 57).

D'après ces exemples, il est clair que l'organisme, aussi bien de l'adulte que de l'enfant, n'est pas doué d'une indifférence absolue envers le parasite, que celui-ci soit représenté par un petit nombre d'exemplaires ou même par un seul individu. Quand les Helminthes sont nombreux, les accidents que nous venons de constater deviennent plus manifestes et s'aggravent plus ou moins : les deux observations rapportées par Brandt sont très démonstratives à cet égard.

Un garçon de 15 ans, amaigri, faible et maladif depuis un an, passe par des alternatives de santé et de malaise, ce dernier s'accompagnant parfois de douleurs à l'épigastre et de palpitations du cœur; l'état général s'améliore après l'expulsion de Vers en nombre parfois considérable. Au bout de deux mois, ces premiers symptômes reviennent plus intenses, en s'accompagnant de douleurs lombaires et de constipation; une nouvelle évacuation de parasites est encore suivie d'une rémission d'assez longue durée. Puis les accidents reviennent bientôt, encore plus graves et compliqués de vomissements et de troubles nerveux et digestifs; la sortie des parasites s'accompagne habituellement de prurit et de brûlure à l'anus. Finalement, le malade expulse 48 Vers et guérit (obs. 17).

Rappelons enfin l'observation d'une fillette de 8 ans, qui offrait un tableau symptomatique encore plus varié : excitation, tristesse, douleurs à l'épigastre, malaise, respiration difficile, inappétence, constipation. La sortie spontanée de quelques Vers détermine une amélioration, mais les accidents se renouvellent, allant même

jusqu à la perte de connaissance. L'amélioration succède à la rechute deux ou trois fois de suite, grâce à l'expulsion de parasites qui, en passant à l'anus, provoquent du prurit et une sensation de brûlure. La petite malade finit par expulser une trentaine de Vers, ce qui amène la guérison (obs. 18).

Les symptômes variés que nous venons de décrire nous donnent le tableau fidèle des accidents de l'helminthiase; ils mettent hors de doute la nuisance du *Dipylidium caninum*, dans des conditions que nous allons déterminer. La doctrine microbienne a éclairé d'une si vive lumière l'étiologie des maladies infectieuses qu'elle a obscurci pour un temps la notion du rôle pathogène des Helminthes. Cette notion a subi une éclipse d'assez longue durée; il importe de réagir contre l'injuste oubli où elle est tombée et, par une plus équitable appréciation des faits d'observation et d'expérience, de restituer aux Vers intestinaux la signification pathogénique dont, pendant les deux premiers tiers du XIXe siècles, on les a très justement tenus pour coupables.

Les accidents causés pour le *Dipylidium* n'ont rien de spécifique; ils sont identiques à ceux déterminés par certains autres Helminthes de petite taille, tels que les *Hymenolepis;* ils ont la plus grande analogie et reconnaissent la même cause générale que ceux de l'appendicite et de la typhlo-colite vermineuses; ils résultent, en un mot, d'excitations exercées sur les plexus nerveux de l'intestin, d'où des accidents à la fois locaux et généraux, ces derniers étant d'ordre réflexe. La démonstration que j'ai donnée jadis au sujet des *Hymenolepis* et celle que j'ai exposée plus récemment à l'Académie de médecine, au sujet du rôle du Trichocéphale dans la production de l'appendicite, me semblent assez positives pour qu'il soit inutile de revenir ici sur ces notions désormais acquises.

Le parasite se fixe ordinairement à la surface de la muqueuse, à la base des villosités; ses ventouses sont profondes au maximum, entièrement remplies par une partie aspirée de la muqueuse; le cou est court et renflé, comme pour donner une insertion solide aux muscles dilatateurs des ventouses et faciliter ainsi leur action aspiratrice. Dans de telles conditions, l'épithélium reste intact et le Ver ne saurait provoquer aucune irritation des plexus nerveux. Mais cet Helminthe, grâce à la ténuité de son extrémité antérieure, est capable de s'enfoncer jusqu'au fond des glandes de Lie-

berkühn, en leur faisant subir une dilatation notable : l'épithélium reste encore intact, d'après les observations de Mingazzini ; mais, on conçoit qu'il n'en soit pas toujours ainsi et que les nombreux crochets qui hérissent le rostre, en dilacérant quelques cellules de revêtement du cul-de-sac glandulaire, puissent entrer en contact avec les filets sympathiques : ainsi prennent naissance des accidents nerveux dont le type varie suivant le point de l'intestin où se produit cette minuscule lésion.

Schiefferdecker a reconnu, chez des Chiens depuis longtemps porteurs du *Dipylidium caninum*, une hypertrophie considérable des villosités, qui atteignent une taille quatre à cinq fois plus considérable qu'à l'état normal, avec un riche réseau capillaire. La muqueuse peut présenter en outre de véritables tunnels disposés dans le sens longitudinal, ayant de 3 à 6 mm. de long sur 2 à 3 mm. de large, tunnels que le parasite traverse de part en part; on peut même trouver jusqu'à deux ou trois Vers engagés dans le même tunnel. Ces formations curieuses, dont j'ai vainement cherché des exemples, n'intéressent que les couches superficielles de la muqueuse : elles sont creusées à travers la couche glandulaire et résultent, non d'une perforation exercée par les parasites, mais plutôt d'un processus irritatif déterminant une prolifération superficielle du tissu conjonctif, puis une fusion du tissu néoformé par-dessus le corps des Helminthes.

Quoi qu'il en soit, l'action pathogène du parasite, bien qu'obscure dans nombre de cas, se manifeste fréquemment par des symptômes plus ou moins graves; ses relations avec la muqueuse et les lésions reconnues sur celle-ci expliquent qu'il en soit ainsi. Au surplus, les accidents morbides ne sont pas particuliers à l'espèce humaine : les vétérinaires ont signalé chez le Chien des troubles intestinaux plus ou moins graves ou, plus habituellement, des troubles nerveux simulant l'épilepsie et la rage.

Le prurit et la sensation de brûlure à l'anus (obs. 17, 18 et 55) sont, d'autre part, l'indice d'une substance irritante, de nature chimique, qui se trouve éliminée avec les parasites, ou plutôt élaborée et éliminée par eux. Qu'une part lui revienne dans la production des phénomènes réflexes et spécialement dans celle des troubles de la nutrition (arrêt de la croissance, inappétence, faiblesse, etc.), cela ne me semble pas contestable ; il sera nécessaire

de préciser par l'expérience ce point très intéressant, qui touche directement à la question si controversée de la toxicité des Helminthes.

**Traitement.** — On a vu le parasite sortir spontanément par l'anus (obs. 4, 13 et 60) et même par le nez (obs. 12); mais on ne peut compter sur cette évacuation spontanée, qui doit n'intéresser d'ailleurs d'une partie du Ver, la tête restant dans l'intestin. La présence de l'Helminthe une fois constatée, il est donc nécessaire de procéder à la cure ténifuge. On a obtenu de bons résultats avec l'extrait éthéré de Fougère mâle, mais ce médicament ne doit être administré qu'avec prudence aux enfants, chez lesquels il provoque facilement de l'entérite (obs. 60). La pelletiérine est plus recommandable, ainsi que le kamala, ce dernier à la dose de 0 gr. 50 à 3 grammes, suivant l'âge du patient, associé ou non au calomel. On pourra essayer aussi le thymol, administré en cachets, en tenant compte de ce que trois doses d'un gramme, à une heure d'intervalle, sont suffisantes pour un adulte.

**Prophylaxie.** — La prophylaxie est des plus simples; elle consiste à débarrasser les Chiens et les Chats de leurs parasites intestinaux ; à les délivrer aussi de leurs parasites externes et à tenir leur pelage en bon état de propreté, au moyen de bains insecticides et de savonnages. Au surplus, on doit éviter d'une façon générale les privautés avec ces animaux domestiques, qui peuvent être l'origine de diverses maladies parasitaires.

« *Cave canem* », écrivaient les Romains à la porte de leurs habitations. Cette formule lapidaire, déviée de son sens antique, résume pour nous un utile précepte d'hygiène.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

W. Asam und J. Chr. Huber, *Tænia cucumerina* bei einem Kinde. *Münchener med. Woch.*, L, p. 334, 1903.

R. Blanchard, *Traité de zoologie médicale*. Paris, 2 vol. in-8°, 1885-1889; cf. I, p. 481, 1er nov. 1888.

R. Blanchard, *Histoire zoologique et médicale des Téniadés du genre* Hymenolepis *Weinland:* Paris, in-8° de 112 p., 1891.

R. Blanchard, Parasites animaux, in Ch. Bouchard, *Traité de pathologie générale*, II, 1895; cf. p. 718.

R. Blanchard, L'appendicite et la typhlo-colite sont très fréquemment des affections vermineuses. *Archives de Parasitologie*, X, p. 405-436, 1906; cf. p. 415-417.

R. Blanchard et H. Papillon, Le *Dipylidium caninum* chez l'enfant, à Paris. *Bulletin de l'Acad. de méd.*, (3), LVII, p. 562-567, 7 mai 1907.

Blasius, cité par Leuckart, 1ère édition, I, p. 756, 1863; 2e éd., I, p. 845, 1880.

O. von Bollinger, Ueber *Tænia cucumerina* beim Menschen. *Deutsches Archiv für klin. Med.*, LXXXIV, p. 50, 1905.

. K. Брандтъ, Два случая мыквовиднаго цньпенія (*Tænia cucumerina* Rud.) у человька. Врачъ, VIII, p. 783 et 828, 1887.

E. Brandt, Zwei Fälle von *Tænia cucumerina* Rud. beim Menschen. *Zoologischer Anzeiger*, XI, p. 481, 1888.

M. Braun. *Centralblatt für Bakteriol., Originale*, XXXIV, p. 43, note, 1903.

W. Bulloch, cf. M. Braun.

T. Sp. Cobbold, *Worms*. London, in-18 de xii-178 p., 1872; cf. p. 74-76.

V. Diamare, Di un nuovo Cestode del gen. *Dipylidium* Lt. *Bollettino della Soc. dei natural. in Napoli*, VI, p. 46, 1892. — Il genere *Dipylidium* Lt. *Atti Accad. sc. fis. e mat. Napoli*, (2), VI, 31 p., 3 pl., 1893. — Note su' Cestodi. *Bollettino Soc. natural. Napoli*, VII, p. 9, 1893. — Bemerkungen über Dipylidienlarven. *Centralblatt für Bakteriol.*, XVI, p. 565, 1894.

God. Dubois, Tænia. *Linnæi Amœnitates academicae*. Holmiae, 1751; cf. II, p. 59. Holmiae, editio altera, 1762; cf. II, p. 73 et 88. — cf. R. Blanchard, *Traité de zoologie méd.*, I, p. 481, 1888.

B. Freriks en C. W. Broers. Een *Tænia cucumerina* bij een kind. *Weekblad van het nederl. Tijdschrift voor geneeskunde*, (2), II, p. 33, 1904.

Friis, 50 Tilfälde af Bändelorme hos Mennesket. *Nordiskt med. Arkiv*, XVI, n° 6, 1884. – *Tænia cucumerina* hos Børn. *Ugeskrift for Laeger*, (5), III, p. 777, 1896 (discussion; pas de nouveau cas).

P. Gervais, Sur quelques entozoaires tænioides et hydatides. *Mém. Acad. des sc. et lettres de Montpellier*, I, p. 85, 1847; cf. p. 88.

B. Grassi, Beiträge zur Kenntniss des Entwicklungscyclus von fünf. Parasiten des Hundes (*Tænia cucumerina* Gœze; *Ascaris marginata* Rud.; *Spiroptera sanguinolenta* Rud.; *Filaria immitis* Leidy und *Hæmatozoon* Lewis). *Centralblatt für Bakteriol.*, IV, p. 609, 1888.

A. Heller, Darmschmarotzer. Ziemssen's *Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie*, II, p. 557, 1876.

Hering, Versuche mit Fütterung von *Tænia cucumerina* an Hunden. *Württemberg. naturwiss. Jahreshefte*, p. 356, 1873.

A. Hoffmann, *Tænia cucumerina (s. elliptica)* bei einem 4 Monate altem Kinde. *Jahrbuch für Kinderheilkunde*, XXVI, p. 386, 1887.

O. Köhl, *Tænia cucumerina* bei einem 6 Wochen alten Kinde. *Münchener med. woch.*, LI, p. 157, 1904.

H. Krabbe, *Recherches helminthologiques en Danemark et en Islande*. Paris, Londres et Copenhague, in-4° de 68 p. avec 7 pl., 1886; cf. p. 18. — Om Forekomsten af Bändelorme hos Mennesket i Danmark. *Nordiskt med. Arkiv*, XII, n° 23, 1881. — 300 Tilfälde af Bändelorm hos Mennes-

ket, iagttagne i Danmark. *Ibidem*, XIX, n° 12, 1887. — Forekomsten af Bändelorme hos Mennesket i Danmark. Beretning om 100 nye Tilfälde. *Ibidem*, XXVIII, n° 19, 1896. — Ueber das Vorkommen von Bandwürmern beim Menschen. *Ibidem*, Afd. 2, n° 2, 1905.

F. Krüger, *Tænia cucumerina s. elliptica* beim Menschen. *Sanct-Petersburger med. Wochenschrift*, p. 341, 1887.

Küster et Schmidt, cité par Leuckart, 1ère édition, I, p. 756, 1863; 2e éd., I, p. 846, 1880.

R. Leuckart, *Die menschlichen Parasiten*. Leipzig, 1863; cf. I, p. 756 — *Die Parasiten des Menschen und die von Ihnen herrührenden Krankheiten*. Leipzig, 2e édition; cf. I, p. 845-847, 1880.

W. Lœnnecken, *Tænia elliptica s. cucumerina* hos et 7 Uger gammelt Barn. *Nordiskt med. Arkiv*, XXXIV, p. 24, 1901.

M. Lühe, Beiträge zur Helminthenfauna der Berberei. *Sitzungsber. der k. preuss. Akad. der Wiss.*, XII, p. 619, 1898.

N. Melnikow, Ueber die Jugendzustände der *Tænia cucumerina*. *Archiv für Naturgeschichte*, I, p. 62, 1869.

P. Mingazzini, Sul modo col quale le Tenie aderiscono alla mucosa intestinale. *Bollettino dell'Accad. Gioenia di sc. nat. in atania*, LVI, 1898.

H. Müller, Fälle von *Tænia elliptica*. *orrespondenzblatt für Schweizer. Ärzte*, XXIX, p. 274, 1891.

De Nabias, Nouveau cas de *Tænia canina* L. chez l'Homme. *Journal de méd. de Bordeaux*, p. 619, 1904.

G. Pollak. *Semaine méd.*, p. 84, 1907.

C. Parona, Elmintologia sarda. Contribuzione allo studio dei Vermi parassiti in animali di Sardegna. *Annali del Museo civico di storia nat. di Genova*, (2), IV, p. 275-384, 1887; cf. p. 317, pl. VI, fig. 23-25.

St. von Rátz, *Dipylidium Chyzeri n. sp.* (ein neuer Bandwurm der Katze). *Természetrajzi Füzetek*, XX, p. 259-266, pl. IV, 1897. — Ein neuer Bandwurm der Katze. *entralblatt für Bakteriol.*, XXI, p. 465-473, 1897. — Parasitologiai jegyzetek. - XI. Két uj galandféreg. *Veterinarius*, XXIII, n° 19, octobre 1900.

L. Rosenberg, Zehn Bandwürmer (*Tæniae cucumerinae*) bei einem 14 Monate alten Kinde. *Wiener klin. Woch.*, LIV, p. 427, 1904.

Salzmann, Ueber das Vorkommen der *Tænia cucumerina* im Menschen. *Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg*, XVII, p. 102, 1861.

P. Schiefferdecker, Ueber eine eigenthümliche pathologische Veränderung der Darmschleimhaut des Hundes durch *Tænia cucumerina*. *Virchow's Archiv*, LXII, p. 475, 1875.

Schoch-Bolley, cité par Leuckart, 2e édition, I, p. 846, 1880.

Setti, *Dipylidium Gervaisi* n. sp. e qualche considerazione sui limite specifici nei Cestodi. *Atti Soc. ligustica sc. nat. e geogr.*, VI, 1893.

A. Shipley, Note on an abnormality in *Dipylidium caninum* (Linné) *Archives de Parasitologie*, I, p. 354, 1899.

G. Sonnenschein, *Tænia cucumerina s. elliptica* bei einem 6 Monate alten Kind. *Münchener med. Woch.*, p. 157, 1904.

P. Sonsino, Ricerche sugli Ematozoi del Cane e sul ciclo vitale della *Tænia cucumerina*. *Atti della Soc. toscana di sc. nat.*, 1888. — Notizie elmintologiche. *Soc. toscana di sc. nat.*, 13 gennaio 1889.

P. Sørensen, Om *Tænia cucumerina* hos Born. *Ugeskrift for laeger*, (5), III, p. 705, 1896.

C. W. Stiles, A case of infection with the double-pored Dog Tapeworm (*Dipylidium caninum*) in an american child. *American Medicine*, V, p. 65, 1903.

A. Villot, Mémoire sur les Cystiques des Ténias. *Annales des sc. nat., zool.*, (6), XV, art. n° 4, 1883; cf. p. 56.

Th. Zäslein, Ueber die geographische Verbreitung und Häufigkeit der menschlichen Entozoen in der Schweiz. *Gorrespondenz-Blatt für Schweizer Aerzte*, XI, p. 673, 1881; cf. p. 681.

Zschokke, Ein neuer Fall von *Dipylidium caninum* beim Menschen. *Centralblatt für bakteriol., Originale*, XXXIV, p. 42, 1903. — *Dipylidium caninum* (L.) als Schmarotzer des Menschen. *Ibidem*, XXXVIII, p. 534, 1905.

# NOTE SUR DES
# TABANIDES DE LA COTE OCCIDENTALE D'AFRIQUE

PAR

**J. SURCOUF**

**Chef de travaux au Laboratoire colonial du Muséum.**

(PLANCHE IX)

Le Dr Best, médecin des colonies anglaises, a fait parvenir aù professeur R. Blanchard un certain nombre de Diptères provenant des régions de la Guinée anglaise comprises entre 6° et 8° de latitude nord et entre 3° et 5° de longitude est. Parmi ces Diptères, la famille des Tabanides se trouvait représentée par huit exemplaires appartenant à quatre espèces différentes :

1° *Tabanus ruficrus* Palisot de Beauvoir. — Un exemplaire femelle (fig. 2). Espèce de grande taille, à vol rapide et dont l'aire de dispersion connue actuellement comprend le Congo et la Gambie.

2° *Tabanus tæniola* Pal.-Beauv. — Trois exemplaires (fig. 1). Cette espèce fait partie d'un groupe naturel très homogène, qui comprend : *T. striatus* Fabr., de la Chine, de l'Inde, de Sumatra et de Java; *T. indicus* Fabr., des Indes; *T. trivittatus* Fabr., du Brésil et de la République Argentine.

*T. tæniola* est un des Taons les plus répandus dans l'Afrique tropicale. La collection du Laboratoire d'entomologie du Muséum en comprend 35 exemplaires provenant des régions suivantes : Sénégal, Soudan, Guinée française, Côte d'Ivoire, Congo, région du Tchad, Khartoum, Abyssinie, Haut-Zambèze, lac Nyassa. Walker avait décrit ce Taon de Gambie sous le nom de *T. dorsivitta*, tombé depuis en synonymie.

Il est à remarquer que *T. tæniola* a été de tous temps indiqué comme s'attaquant aux troupeaux. Son congénère *T. trivittatus* assaille de même les bêtes à cornes dans les plaines de la République Argentine. Une note du lieutenant de zouaves Chapin signale que la piqûre du *T. tæniola* fait mourir les Chameaux dans le Congo. Cet Insecte est donc intéressant à suivre de très près et il serait à désirer que tous les explorateurs et chargés de mission

voulussent bien recueillir toutes les notes possibles sur les cas d'infection qu'ils constatent.

3° *Tabanus Besti, nova species.*

Un exemplaire femelle. L'espèce est dédiée au Dr Best, qui l'a découverte et a bien voulu en faire part au Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

♀. — Noir. *Tête* : Yeux bronzés, glabres, sans bandes, à cornéules égales. Bande intra-oculaire étroite, brune, portant une callosité d'un brun clair brillant, de la largeur de la bande intra-oculaire à la base et se prolongeant progressivement en une ligne saillante et étroite qui parcourt la bande en entier. Partie inférieure de la tête jaune chamois. Antennes noir brunâtre à la base (les deux articles suivants manquent). Palpes noirs à pubescence noire. *Thorax* d'un noir brunâtre avec une pubescence noire. *Abdomen* noir en entier. *Pattes* antérieures noires, tibias fortement ciliés au bord externe, blancs dans leur moitié basilaire. Pattes intermédiaires et postérieures noires à tibias brun rougeâtre foncé. *Ailes* hyalines, enfumées, plus claires au bord interne. *Balanciers* noirs.

Longueur du corps : 15 mm.

Un exemplaire femelle, se rapprochant du *T. Besti*, se trouve dans la collection du Muséum et avait été recueilli par Delafosse en 1895, sur la Côte d'Ivoire.

Le *Tabanus Besti* appartient au groupe qui comprend en Europe *T. micans* et *T. ater*; en Afrique, *T. alexandrinus*, *T. algirus* et *T. nigritus*.

4° *Tabanus Blanchardi, nova species.*

Trois exemplaires femelles (fig. 3 et 4). L'espèce est dédiée au professeur R. Blanchard, à la bienveillance de qui je dois d'avoir pu étudier ces Insectes.

♀. — Brun. *Tête* noire, yeux arrondis, non déprimés, à cornéules égales sans pubescence et sans bandes colorées. Bande intra-oculaire étroite, de couleur cuir. Callosité inférieure d'un brun brillant, longue et arrondie au sommet, prolongée par une ligne saillante étroite, se dilatant très légèrement vers la partie médiane de la bande intra-oculaire. Antennes brun rougeâtre sombre, à troisième article muni d'une petite dent aiguë. Partie inférieure de la tête jaune chamois. Palpes brunâtres à pubescence sombre. *Thorax* noir,

orné de quatre lignes parallèles de pubescence jaune doré, dont les deux médianes se prolongent sur le scutellum qu'elles entourent. Flancs et parties inférieures revêtus d'une courte pubescence gris jaunâtre. *Abdomen* noirâtre en dessus, portant une bande jaune rougeâtre médiane et orné de fascies rougeâtres sur les deux premiers segments. Côtés de l'abdomen étroitement bordés de jaune. Ventre noir, chacun des segments marqué largement de grisâtre. *Ailes* transparentes, colorées en brun au bord costal, de teinte plus claire à l'apex et au bord interne. Nervation normale.

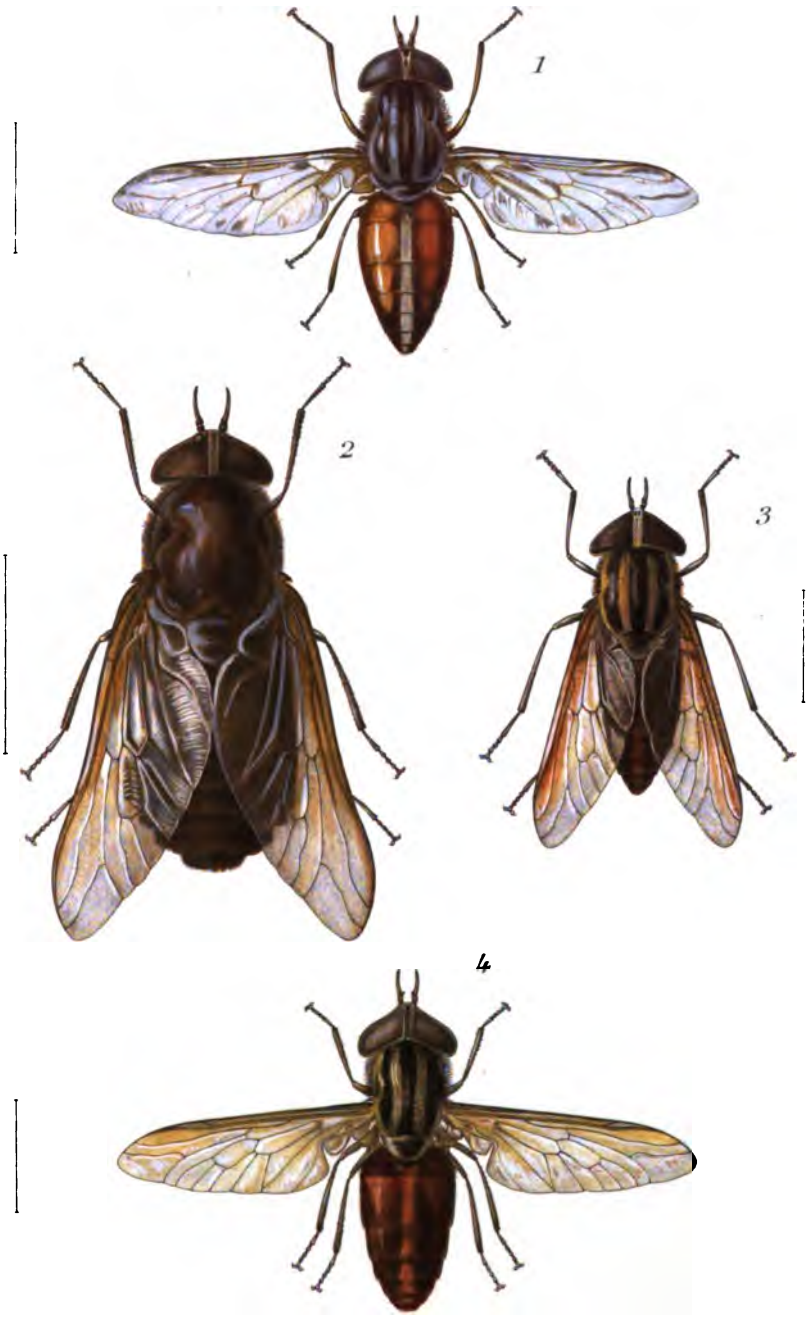
Longueur 15 à 16 mm.

Cette nouvelle espèce appartient au groupe du *T. gabonensis*; elle se distingue de celui-ci par la couleur de l'abdomen et du thorax, brun clair chez *T. gabonensis*, et par sa moindre taille. Elle se sépare également du *T. secedens* par l'absence de bandes abdominales latérales.

Tous les exemplaires énumérés ou décrits dans cette note ont été donnés par M. le Professeur R. Blanchard au Muséum d'histoire naturelle.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

Fig. 1. — *Tabanus tæniola* ♀. × 2,5.
Fig. 2. — *Tabanus ruficrus* ♀. × 2,5.
Fig. 3 et 4. — *Tabanus Blanchardi* nova species ♀. × 2,5




*M. Trottet ad nat. del. et pinx.* *E. Lachaud sculp.*

*Tabanides de la côte occidentale d'Afrique*

*Imp. Geny-Gros. Paris.*

# REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

M. Braun, *The animal parasites of Man; a handbook for students and medical Men.* London, J. Bale, sons and Danielsson, in-8° de xix-453 p., avec 290 fig. — Prix, cartonné : 1 guinée = 26 fr. 25.

Cette édition anglaise du livre bien connu du professeur Max Braun a été faite sur la troisième édition allemande; elle a été complétée et mise à jour par les professeurs Sambon et Theobald : c'est dire qu'elle est absolument au courant des dernières acquisitions de la science et qu'elle équivaut en réalité à une nouvelle édition.

La Parasitologie a réalisé de tels progrès, au cours de ces dernières années, qu'un nouvel ouvrage, résultant des efforts combinés de trois savants aussi qualifiés, ne peut être accueilli qu'avec la plus grande faveur. Celui-ci est recommandable entre tous, à cause de sa précision et du choix heureux des figures dont il est parsemé. Pour la première fois dans un traité de parasitologie, une large part est accordée aux Moustiques, en raison de leur rôle capital comme transmetteurs de diverses maladies parasitaires. Un tel livre doit être le *vade-mecum* de tout médecin, de tout étudiant; il rendra de grands services aussi bien dans les régions intertropicales que dans les pays tempérés.

---

C. Mense, *Handbuch der Tropenkrankheiten.* Leipzig, J.-A. Barth, II, in-8° de xii-472 p. avec 18 pl. hors texte et 126 fig. dans le texte, 1905. — Prix, broché : 16 mk; cartonné : 17 mk 50.

Nous avons déjà rendu compte du premier volume de cet important ouvrage (IX, 632). Voici maintenant le deuxième volume : il ne le cède en rien au précédent.

Le Dr A. Van der Scheer donne d'abord une très bonne étude des aphtes tropicaux (p. 1-43) : la maladie sévit chez les blancs et les mulâtres; l'étiologie en est inconnue. Eysell fait un bon résumé des notions zoologiques concernant les Moustiques (p. 44-94). Le Dr C.-L. Van der Burg (récemment décédé) décrit la fièvre dengue (p. 95-107); la spécificité de l'*Hæmatozoon denguii* reste incertaine. La fièvre jaune est étudiée par J. Carroll (p. 108-139), le béribéri par Bälz et Miura (p. 140-174); cette dernière affection, dont l'étiologie reste obscure, est considérée comme une maladie infectieuse. Puis viennent la lèpre par G. Sticker (p. 175-218), la dysenterie bacillaire par R. Ruge (p. 219-292), le choléra par Krause et Rumpf (p. 293-346), la fièvre ondulante par Bassett-Smith (p. 347-364), le typhus des tropiques par L. Martin, de Diessen (p. 365-390), la peste par Poch (p. 391-433), enfin les exanthèmes aigus (verruga, variole et ses variétés (1), rougeole et scarlatine) par A. Plehn (p. 434-456).

Un tel ouvrage ne s'analyse pas; il ne vaut que par la qualité de ses collaborateurs : or, ceux-ci sont choisis parmi les plus compétents et les

(1) Notamment variole des bords du Sanaga, fleuve du Cameroun.

mieux instruits des questions spéciales qu'ils avaient à traiter. L'impression très favorable qui se dégageait de la lecture du premier volume se confirme entièrement après celle du second. L'ouvrage dirigé par le Dr Mense est véritablement une œuvre capitale, qui fixe avec justesse l'état actuel de la science et qui ne manquera pas de rendre les plus grands services aux médecins de colonisation. Il contribuera ainsi, par une voie des plus directes, au progrès et au succès des Européens dans les pays tropicaux.

---

W. Hallock Park and Anna W. Williams, *Pathogenic Microorganisms including Bacteria and Protozoa, a practical manual for students, physicians and health officers.* New-York and Philadelphia, Lea brothers and Ce, 2e édition, in-8° de viii et 17-556 p., 1905.

Excellent ouvrage, d'une exécution typographique très élégante. Il débute par une longue étude de la biologie des Bactéries (p. 17-184), y compris l'agglutination, l'immunité, la phagocytose, etc. Puis vient l'étude systématique des principales Bactéries pathogènes pour l'Homme (p. 185-468) : diphtérie, tétanos, fièvre typhoïde, morve, choléra, peste, etc. L'histoire de chaque espèce est exposée dans tous ses détails et à tous les points de vue spéciaux que l'on peut envisager, mais en s'en tenant exclusivement aux méthodes de laboratoire. Un dernier chapitre (p. 469-538) est consacré aux Protozoaires parasites. Il est moins complet que les précédents, mais peut encore être consulté utilement.

Pour la partie bactériologique, ce livre est beaucoup plus complet et beaucoup plus au courant des multiples faces de la science que les ouvrages similaires publiés en Europe, spécialement en France. Il est tout à fait recommandable.

---

E. Jeanselme, agrégé à la Faculté de Médecine, *Le Béribéri.* Paris, Masson et Cie, un vol. petit in-8° de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire.* — Prix : broché, 2 fr. 50 ; cartonné toile, 3 francs.

Le béribéri est une polynévrite infectieuse ou toxique, grave et souvent mortelle, qui règne à l'état endémo-épidémique dans plusieurs régions chaudes et même tempérées du globe et fait d'innombrables victimes parmi les races de couleur. Nous ne possédions jusqu'ici, en France, aucune monographie d'ensemble sur ce sujet. Le Dr Jeanselme vient de combler cette lacune : pour écrire cette monographie, il a utilisé les nombreux matériaux qu'il a recueillis lui-même en Indo-Chine, en Birmanie et à Java, sans négliger toutefois les ouvrages des médecins hollandais, allemands et japonais qui ont poussé si loin l'étude de cette maladie. Ce volume rendra de grands services aux médecins de la marine et des colonies, aux médecins de district et de plantation, aux médecins sanitaires maritimes et, en général, à tous les colons ou fonctionnaires qui emploient des coolies dans les pays décimés par le béribéri.

---

A. LAVERAN, *Traité du paludisme*. Paris, Masson et Cie, 2e édition, grand in-8° de VII-622 p. avec une planche en couleurs et 58 fig. dans le texte.

Cet important ouvrage constitue une monographie complète du paludisme. L'auteur étudie depuis longtemps cette maladie; nous sommes convaincu que la partie clinique de son livre, dont il ne saurait être question ici, est des plus instructives et donne un bon résumé de l'état actuel de la science. Les autres chapitres rentrent plus directement dans le cadre de nos études; ils doivent donc fixer notre attention.

L'ouvrage débute par l'exposé des anciennes théories sur l'origine des fièvres paludéennes. L'histoire des Palmellacées et du prétendu *Bacillus malariae* s'y trouve tout au long, mais on est surpris qu'il ne soit fait aucune allusion aux observations de KLENCKE qui, dès 1843, décrivit et figura d'une façon très nette certaines formes de l'Hématozoaire. Quand M. LAVERAN retrouva le parasite, en 1880, la question avait donc été déjà quelque peu déflorée.

En 1885, MARCHIAFAVA et CELLI ont créé pour le parasite du paludisme le genre *Plasmodium*, auquel GRASSI et FELETTI ont vainement tenté, en 1890, de substituer le genre *Hæmamœba*. Eu égard à la loi de priorité, ce dernier nom ne pouvait être accepté; la plupart des auteurs sont d'accord sur ce point. Cependant, M. LAVERAN continue à méconnaître le genre *Plasmodium*, de même qu'il se refuse à admettre les trois espèces fondamentales (*Pl. vivax*, *Pl. malariae* et *Pl. falciparum*), qui se distinguent pourtant les unes des autres, non seulement par leur structure, leur évolution, leur action sur l'hématie, la forme de leurs gamètes, mais encore en ce qu'elles déterminent chacune un type morbide particulier. Il en résulte, dans les descriptions de l'auteur, une confusion vraiment inattendue et singulièrement gênante; son langage n'est plus celui de l'heure présente.

Nous devons en dire autant du chapitre intitulé : *Notions élémentaires sur les Culicides*. Considérant que les *Anophelinae* sont actuellement les seuls Culicides auxquels on soit en droit d'attribuer le rôle de propagateurs du paludisme, l'auteur s'en tient à l'étude de ce seul groupe, et cette restriction est tout à fait raisonnable. Mais on est étonné que les progrès très heureusement accomplis dans la classification des *Anophelinae*, depuis cinq années déjà, ne soient pas encore acceptés de M. LAVERAN, qui continue à ne mentionner que le seul et unique genre *Anopheles*. Sa nomenclature et son langage se trouvent, de ce fait, en complet désaccord avec ceux de tous les entomologistes actuels.

A la page 179, l'auteur donne la liste des « principaux ouvrages à consulter ». La première édition du livre de GILES (1900) se trouve indiquée, mais non la seconde (1902). Comme ouvrage français, on ne relève qu'un seul travail, d'ailleurs très important, de NEVEU-LEMAIRE, paru dans les *Mémoires de la Société Zoologique de France* (1902). Aucune mention du livre, très important aussi, du Professeur R. BLANCHARD : *Les Moustiques, histoire naturelle et médicale* (Paris, 1905, un vol. grand in-8° de XIII-673 pages). Un tel oubli est particulièrement regrettable, car

l'auteur aurait pu trouver de très utiles indications dans cet ouvrage, qui est incontestablement, à l'heure actuelle, le plus complet que nous possédions sur le paludisme envisagé au point de vue scientifique. Il y aurait trouvé, notamment, une théorie de la fièvre, qu'il eût été avantageux de substituer à celle vraiment bien archaïque de l'irritation des centres nerveux par les Hématozoaires. Les longs commentaires dont est agrémentée cette doctrine surannée ne font qu'en mettre en relief toute l'insuffisance.

Les longs chapitres consacrés aux complications du paludisme, aux maladies intercurrentes, à l'anatomie pathologique, au diagnostic, au traitement et à la prophylaxie sont bien documentés et d'une lecture très utile. La croyance à l'unité spécifique des Hématozoaires, dont l'auteur est à peu près le seul défenseur, l'entraîne à méconnaître de précieux caractères distinctifs, qui sont pourtant très utiles dans le diagnostic : il n'attribue aucune importance aux granulations de Schüffner et de Maurer; on sait pourtant que ces deux sortes de granulations sont absolument distinctes, les premières caractérisant la tierce bénigne et les secondes la tierce maligne.

Nos critiques montrent que cet ouvrage n'est pas au courant de l'état actuel de la science ; c'est assurément très regrettable, mais le mal n'intéresse qu'une minorité. La masse des cliniciens, pour lesquels les questions d'ordre purement scientifique sont d'un moindre intérêt, ne seront pas trop gênés par ces imperfections ; ils auront dans ce livre, non un guide journalier, mais un ouvrage de bibliothèque, auquel ils pourront se reporter; ils le consulteraient avec plus de commodité, s'il était enrichi d'une table analytique des matières. — M. B.

---

P. Kästner, *Die tierpathogenen Protozoen*. Berlin, R. Schötz, in-8° de vii-161 p. avec 42 fig., 1906. — Prix : broché, 5 mk; cartonné, 6 mk.

L'auteur est vétérinaire à Berlin. Cet ouvrage constitue une revue générale des Protozoaires pathogènes. D'allure élémentaire, il donne les caractères zoologiques essentiels de ces animaux, avec une brève indication des lésions ou accidents qu'ils déterminent. Écrit en vue des vétérinaires, il rendra à ceux-ci de véritables services; les médecins en tireront un moindre parti, car les Protozoaires parasites de l'Homme y sont ou passés sous silence ou très brièvement indiqués. La nomenclature n'est pas sans défauts. Les figures sont généralement bonnes; quelques-unes, comme la figure 7, devront être remplacées à la seconde édition.

---

R. Doerr, *Das Dysenterietoxin*. Iena, Fischer, in-8° de 76 p., 1 pl., 1907. — Prix, broché : 2 mk. 50.

L'auteur consacre quatre pages à l'historique de la question, rappelle la distinction entre les dysenteries ambienne et bacillaire : cette dernière présentant deux types au point de vue bactériologique : Shiga-Kruse et

Flexner. La question de priorité, soulevée par CHANTEMESSE et WIDAL contre SHIGA et KRUSE, est tranchée en faveur de ceux-ci.

Passant ensuite aux recherches personnelles, l'auteur étudie la toxine dysentérique : son extraction, sa nature suivant les différents milieux de culture, la toxicité de différentes races de Bacilles (de provenances diverses), l'extraction de la toxine sèche, la résistance de ces toxines à divers agents, leur effet sur l'intestin grêle du Lapin, sur différents organismes, les altérations anatomo-pathologiques. DOERR décrit aussi, avec une planche à l'appui, les lésions macroscopiques de la dysenterie expérimentale, répète ces recherches sur différents animaux (Chien, Singe, Chat, Cobaye) et termine par une étude sur la manière dont se répartit et se localise la toxine dans l'organisme.

Toutes ces expériences sont rapportées en détail et la technique en est minutieusement décrite. Nous ne pouvons, faute de place, que donner les conclusions de cet intéressant mémoire : Les Bacilles de la dysenterie du type Shiga-Kruse secrètent une toxine, à l'exclusion de ceux du type Flexner. On peut extraire cette toxine par filtration stérile d'une jeune culture sur bouillon en quantité appréciable. Une autre méthode consiste à l'extraire d'une culture sur gélose au moyen de sérum physiologique, puis à filtrer; cette solution est très toxique; l'autolyse n'est pas nécessaire. L'intensité de la production de toxine dépend de la race de Bacilles employés et de l'alcalinité de la solution (l'optimum est de 3 gr. de soude cristallisée par litre). Le pouvoir toxique croît avec l'alcalinité de la solution. Le pouvoir fermentatif sert d'indicateur pour son entretien.

Les Bacilles en milieu albumineux ou en milieu anaérobie n'émettent pas de poison spécifique. La toxine résiste à la chaleur, une heure à 70°, est détruite à 80° et au-dessus, ne se combine pas à la trypsine, à la bile ou à l'entérokinase. La toxicité des filtrats de bouillon de culture se détruit par les acides, est régénérée par les alcalis; il y a donc une simple combinaison, pas de destruction. La toxine dysentérique agit chez les Lapins, Chats, Chiens, Singes, Cobayes, Souris blanches; la Poule et le Pigeon sont réfractaires. Par injections intra-veineuses, péritonéales et sous-cutanées, on produit une inflammation avec nécrose et hémorrhagie de la muqueuse intestinale; à doses plus fortes, on observe des lésions des centres nerveux. L'animal de choix est le Lapin, qui réagit dans un tiers des cas avec les lésions typiques; l'intestin grêle est intact comme chez l'Homme. La toxine n'a pas d'affinités pour un organe quelconque; il semble cependant que l'extrait frais d'intestin grêle de Lapin la déplace de ses solutions. Le poison paraît être absorbé surtout dans l'intestin, un peu dans le rein, pas dans le foie; la bile n'est pas toxique. La production de la typhlite dysentérique dépend de la quantité de bile se déversant dans l'intestin.

Un index bibliographique de 70 numéros se trouve à la fin de l'ouvrage.

CH. JOYEUX.

---

A. Layet, Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine de Bordeaux. *Hygiène et Colonisation. La santé des Européens entre les tropiques.* — Première Partie : *le climat, le sol, les agents vivants d'agression morbide.* Paris, F. Alcan, un vol. grand in-8 de 364 pages avec 162 figures dans le texte. — Prix, broché : 7 francs.

Cet ouvrage comprend trois parties et sera publié en trois volumes. Chacune de ces parties, bien que reliée aux deux autres par l'exposé des faits d'observation acquis jusqu'à ce jour et des faits d'expérimentation qui tendent à donner à la plupart des maladies des pays chauds une pathologie naturaliste nouvelle, forme à elle seule un tout complet par la nature même du sujet qui en constitue le fond.

L'auteur, dans le premier volume que nous annonçons aujourd'hui, après avoir fixé les caractères climatériques des régions tropicales et en avoir spécifié les influences modificatrices sur l'organisme humain passe successivement en revue les divers mondes d'agents animés d'agression morbide : Bactéries, Moisissures, Protozoaires et Métazoaires; leur ensemble constitue pour ainsi dire un milieu vivant superposé au milieu physique, avec lequel doit compter l'organisme rendu plus ou moins susceptible par les influences directes du climat.

La deuxième partie traitera du rôle que l'organisme humain est appelé à jouer par lui-même dans la création et la généralisation de ses propres maladies. L'auteur montrera qu'il n'y a pas, à vrai dire, de maladies essentiellement propres à une race, mais seulement des modifications dans leur expression symptomatologique. Enfin, dans la troisième partie seront comprises toutes les questions d'hygiène appliquée afférentes à l'alimentation, à l'habitation, au travail des Européens et au traitement des maladies dans les pays chauds.

# NOTES ET INFORMATIONS

## LA CHAIRE D'HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS; SON HISTOIRE

**Origines.** — La Faculté de médecine de Paris ne comptait primitivement que deux chaires, l'une traitant des « choses naturelles et non naturelles », l'autre traitant des « choses contre nature ». Deux professeurs ou lecteurs éventuellement aidés ou suppléés par des bacheliers émérites, suffisaient à cet enseignement : les deux premiers que la Faculté ait nommés directement furent Jean Guichard et Jean de Ruel, qui furent investis en 1505. Le 19 octobre 1634, la Faculté décréta la création d'une troisième chaire, celle de chirurgie, qui fut attribuée à Antoine Charpentier.

La pathologie et la matière médicale, son corollaire naturel, relevaient de la chaire traitant des « choses contre nature ». Dans le but de favoriser l'études des simples, la Faculté avait annexé à l'Ecole, dès 1506, un petit jardin botanique, où l'on pénétrait par la rue des Rats (1) et pour l'entretien duquel les bacheliers payaient chacun dix-huit sous par an. Il s'y donnait un enseignement élémentaire, qui devint, par la suite, assez important pour que les étudiants eux-mêmes demandassent, dès 1626, la nomination d'un professeur spécial. C'est seulement le 8 juin 1646, sous le décanat de Jacques Perreau, que la Faculté créa cette quatrième chaire, qui fut confiée à François Blondel.

Le professeur de botanique se borna longtemps à faire connaître les plantes et leurs propriétés. Quand la Faculté révisa ses statuts, en 1696, il fut chargé en outre de parler des animaux, des minéraux et, en un mot, des remèdes de toute espèce que fournit la nature pour la guérison des maladies.

Le traitement était d'abord de 390 livres, savoir : 90 livres payées par la Faculté et 300 livres provenant du Trésor royal et prélevées sur la ferme des Postes et Messageries. A partir du 28 août 1651, l'Université versa annuellement à la Faculté de médecine une somme de 800 livres pour ses quatre professeurs, ce qui porta finalement le traitement du professeur de botanique, comme celui de ses trois collègues, à une somme de 590 livres par an (2).

**Période révolutionnaire.** — Par un décret en date du 18 août 1792, l'Assemblée Législative supprima toutes les corporations enseignantes : la Faculté de médecine fut emportée par la tourmente révolutionnaire et

(1) Actuellement rue de l'Hôtel-Colbert.

(2) A. Corlieu, *L'ancienne Faculté de médecine de Paris*. Paris, in-8° de IV-287 p., 1877 ; cf. p. 124, 136, 137.

avec elle la chaire de botanique. Toutefois l'enseignement supérieur, et spécialement l'enseignement médical, allait être bientôt réorganisé.

**L'École de santé; la Faculté nouvelle.** — Le 7 frimaire an III (27 novembre 1794), FOURCROY présente à la Convention nationale, au nom des Comités de salut public et d'instruction publique, un rapport du plus haut intérêt tendant à la création de trois Ecoles de santé, à Paris, à Montpellier et à Strasbourg, la première avec douze professeurs, la seconde avec huit, la troisième avec six, chaque professeur étant doublé d'un professeur adjoint. Le 14 frimaire an III (4 décembre 1794), la Convention promulgue un décret conforme à ce projet.

Aux termes de ce décret, il est créé à Paris une Ecole de santé; cette Ecole « sera placée dans le local de la ci-devant Académie de chirurgie (1), auquel on réunira le ci-devant couvent des Cordeliers (2) ». Les nouveaux professeurs furent nommés ce même jour: la chaire d'Histoire naturelle médicale (la sixième sur la liste) eut PEYRILHE comme professeur titulaire et L. C. M. RICHARD comme professseur adjoint.

**La chaire d'histoire naturelle médicale de 1823 à 1895.** — En fait, la chaire d'histoire naturelle médicale fut subdivisée dès sa fondation en une chaire de matière médicale, attribuée à PEYRILHE, et une chaire de botanique, donnée à RICHARD.

PEYRILHE mourut en ventôse an XII (1804); un arrêté du 23 germinal an XII lui donna pour successeur Antoine-Laurent DE JUSSIEU, qui prit sa retraite en 1822. La chaire de matière médicale fut alors réunie à celle de thérapeutique, sur la tête d'ALIBERT.

Louis-Claude-Marie RICHARD n'était ni médecin ni pharmacien. « Fils d'un jardinier du parc de Versailles, il avait beaucoup voyagé, à la recherche de plantes inconnues dans nos pays. Il avait fait une riche provision d'espèces et, après une douzaine d'années d'absence, il revint à Paris en 1789. Nommé professeur de botanique en 1795, il suivit scrupuleusement le programme tracé par FOURCROY, organisa le jardin botanique installé dans le jardin du couvent des Cordeliers (3). Il faisait sa leçon théorique dans l'amphithéâtre de l'Ecole de santé, et ses leçons pratiques dans le jardin botanique, organisé selon la classification de LINNÉ. RICHARD a peu écrit, et il est mort le 7 juin 1821 ».

La Faculté (4) « présenta ALIBERT qui fut nommé le 9 août 1821. ALIBERT ne convenait guère à cette chaire, dans laquelle il ne parut que nomina-

(1) Il en reste actuellement la colonnade, la cour carrée et le grand amphithéâtre.

(2) Il en reste actuellement le bâtiment dans lequel est installé le Musée Dupuytren.

(3) Ce jardin a disparu depuis longtemps. Son emplacement est occupé actuellement par cette partie de l'Ecole pratique qui confine aux rues Racine et Monsieur-le-Prince.

(4) L'Ecole de santé fut transformée en Faculté de médecine par le décret impérial du 17 mars 1808; elle devient un corps universitaire à partir du 1er janvier 1809. Son corps professoral ne fut pas modifié.

tivement, car l'année suivante la Faculté fut dissoute », par l'ordonnance royale du 21 novembre 1822.

La Faculté fut réorganisée bientôt après, par l'ordonnance du 2 février 1823, qui créait en même temps le corps des agrégés, en remplacement des professeurs adjoints. Comme il a été dit plus haut, la matière médicale était réunie à la thérapeutique et la chaire ainsi constituée était donnée à ALIBERT. La chaire de botanique devenait donc vacante; elle prenait le nom de chaire d'histoire naturelle médicale et était attribuée à CLARION.

« CLARION avait été pharmacien de l'Empereur en 1805 et directeur de la pharmacie du château de Saint-Cloud. En 1819, il avait été nommé professeur adjoint de botanique à l'École de pharmacie. Ses opinions avaient changé avec la politique. Excellent homme au fond, mais professeur froid et monotone, CLARION occupa sa chaire jusqu'en 1830... L'ordonnance royale du 5 octobre 1830 le destitua avec huit de ses collègues, et sa chaire fut mise au concours, qui venait d'être rétabli.

« L'ouverture du concours fut fixée au 2 avril 1831, et trois candidats se présentèrent, Achille RICHARD, FOY et FOUREAU DE BEAUREGARD. » Les deux derniers retirèrent bientôt leur candidature et Richard concourut seul. « A la neuvième séance, le 11 avril, il obtint 12 voix sur 12 votants, et un décret du 22 avril 1831 nomma Achille RICHARD professeur d'histoire naturelle médicale. Il occupa sa chaire jusqu'à sa mort, le 5 octobre 1852.

Les titres antérieurs de RICHARD consistaient dans la publication de plusieurs mémoires présentés à l'Institut sur la botanique, entre autres son important mémoire sur le Rubiacées, en un cours public de botanique, en une suppléance de Desfontaines dans la chaire de botanique de la Faculté des sciences. Il avait été nommé aide-démonstrateur de botanique à la Faculté en 1817, et il était aide-naturaliste au Muséum.

« Il avait publié : *Nouveaux éléments de botanique appliquée à la médecine* (1819). Dans une nouvelle édition, il y ajouta la physiologie végétale; en 1823 parut son *Traité de botanique médicale*, en deux volumes. Les *Nouveaux éléments de botanique médicale* furent pendant longtemps le livre classique des étudiants.

« RICHARD était un professeur excellent, méthodique, à la parole facile, s'enthousiasmant quelquefois, surtout quand il parlait de la taxonomie, bienveillant, aux manières distinguées et aimé des élèves.

« Plusieurs candidats se présentèrent pour succéder à RICHARD, entre autres Charles MARTINS, agrégé de la Faculté de Paris (1), qui avait déjà suppléé plusieurs fois RICHARD et qui était très connu par ses *Etapes d'un naturaliste, du Spitzberg au Sahara*. Mais un décret du 30 avril 1853, signé FORTOUL, nomma comme professeur MOQUIN-TANDON, qui était professeur à la Faculté des sciences de Toulouse et au Jardin des plantes de cette ville, et, par compensation, Charles MARTINS fut nommé professeur d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Montpellier.

(1) Nommé au concours de 1839.

« MOQUIN-TANDON était connu par sa *Monographie des Hirudinées* (1826), par le *Dédoublement des organes végétaux* (1826) qui étaient ses thèses de doctorat ès-sciences, par ses *Eléments de tératologie végétale* (1841), par la *Monographie des Chénopodées* (1840). Depuis son entrée à la Faculté de Paris, il avait publie l'*Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France* (1855), des *Eléments de Zoologie médicale*, de *Botanique médicale*, etc.

« MOQUIN-TANDON occupa sa chaire avec distinction. C'était un homme d'un caractère droit, ennemi des privilèges d'aucune sorte, ennemi du favoritisme, méprisant l'adulation, ne demandant rien qu'au travail ; esprit séduisant, physionomie ouverte, d'une bonhomie qui n'était pas sans malice, tel était MOQUIN-TANDON. Ses leçons, bien préparées, étaient faites avec une verve méridionale, et sa voix toute musicale se prêtait à l'expression de sa pensée. Il y avait en lui du savant, de l'artiste, du poète et de l'écrivain (1).

« Deux candidats se présentèrent pour la chaire de MOQUIN-TANDON : BAILLON (2) et DE SEYNES (3). Présenté en première ligne, BAILLON fut nommé le 22 novembre 1863. Il avait été reçu le premier au concours de l'internat en 1853, avait obtenu la médaille de l'internat, le grand prix de l'Ecole pratique, avait été nommé le premier au concours d'agrégation en 1857, était docteur ès sciences depuis 1858, avait fait un cours de botanique à l'Ecole pratique en 1862, et avait suppléé le professeur MOQUIN-TANDON en 1863. Il avait fait ses preuves dans l'enseignement et avait déjà publié, outre ses deux thèses sur les *Aurantiacées* et sur les *Euphorbiacées*, des *Recherches organographiques sur la fleur femelle des Conifères* (1860), sur l'*Organisation, le développement et l'anatomie* des *Caprifoliacées* (1861). Depuis sa nomination, BAILLON a encore publié *Adansonia*, recueil périodique d'observations botaniques (1860-1873) : *Histoire des plantes* (1867-1891) ; *Dictionnaire de botanique* (1876-1891) ; *Traité de botanique médicale phanérogamique* (1883) ; *Le Jardin botanique de la Faculté de Médecine de Paris* (1884) ; *Iconographie de la flore française* (1886) ; *Traité de Botanique médicale cryptogamique* (1889) ; les *Herborisations parisiennes*, etc. »

**Le Jardin botanique.** — Nous avons vu que, lors de la création de l'École de santé, on décida d'organiser un jardin botanique dans l'enclos du couvent des Cordeliers. « Le prolongement de la rue Racine, en 1834, prit une partie de ce jardin. Une ordonnance royale du 4 juillet 1834 mit la partie est du jardin du Luxembourg à la disposition de la Faculté de médecine, pour y transporter son Jardin botanique...

« Mais en 1869, le Jardin du Luxembourg fut mutilé par le percement

(1) Comme poète, il a écrit des poésies en langue provençale ; comme écrivain, il a publié chez Hachette, sous le pseudonyme de FREDOL, un intéressant ouvrage de vulgarisation scientifique, *Le monde de la mer*.

(2) Henri Ernest BAILLON, né à Calais le 30 novembre 1827.

(3) Agrégé en 1863.

de rues nouvelles, et le Jardin botanique de la Faculté fut supprimé et reporté rue Cuvier, n° 12, en face du Muséum. Le professeur BAILLON en a été l'organisateur et il y a réuni plus de 2000 espèces appartenant à 300 familles. Il a successivement introduit dans les serres et dans l'Ecole de pleine terre un grand nombre de plantes utiles; le jardin est trop petit pour contenir autre chose que les végétaux relatifs à la thérapeutique et les espèces vénéneuses et alimentaires. Elles sont classées suivant une méthode nouvelle qui respecte les affinités multiples. Depuis sa nomination, BAILLON dirigeait, tous les dimanches, dans les environs de Paris, des herborisations qui étaient très suivies.

« Il est mort le 18 juillet 1895, » dans ce Jardin Botanique qu'il avait planté et cultivé avec tant de sollicitude et où il s'était réservé un pavillon d'habitation. Le jardin et l'enseignement de la botanique médicale ne devaient pas lui survivre (1).

**Réorganisation des études médicales; le P. C. N.** — Le professeur BAILLON est mort au moment même où allait entrer en vigueur le nouveau régime des études médicales. Jusqu'alors, l'histoire naturelle médicale avait été enseignée aux élèves de première année; elle figurait désormais au programme des troisième et quatrième années. Le cours d'histoire naturelle devant être, en fait, suspendu pendant deux ans, l'administration profita de la circonstance pour laisser la chaire vacante pendant deux années.

Comme je viens de le dire, un nouveau régime d'études était en vigueur depuis deux ans. On avait créé près des Facultés des sciences un enseignement nouveau, préparatoire à la médecine et consistant en une année d'études portant sur les sciences Physiques, Chimiques et Naturelles connu pour cette raison sous la dénomination quelque peu cabalistique de P. C. N. Cet enseignement avait la prétention, qu'il n'a guère réalisée, de nous fournir des élèves doués d'une solide éducation scientifique, capables, par conséquent, de suivre avec profit les cours très techniques qu'il allait être désormais possible de leur faire. Une telle innovation, excellente en principe, entraînait en effet une refonte complète de l'énseignement des sciences naturelles dans les Facultés de médecine. La botanique descriptive, qui jusqu'alors avait fait le fond de cet enseignement, figurait au programme du P. C. N.; elle méritait de figurer encore à celui des Facultés mixtes de médecine et de pharmacie, à cause des étudiants de cette dernière spécialité, mais elle n'avait plus guère d intérêt pour les Facultés strictement médicales, comme celle de Paris. En revanche, le rôle parasitaire des animaux et des végétaux inférieurs devenait de plus en plus manifeste et sollicitait très vivement l'attention.

(1) Les longues citations qui précèdent sont tirées de l'ouvrage consacré par CORLIEU à l'histoire de la Faculté de médecine de Paris, pendant le premier siècle de son existence (*a*).

(*a*) A. CORLIEU, *Centenaire de la Faculté de Médecine de Paris* (1794-1894). Paris, in-4° de v-607 p. avec un album, 1896; cf. p. 286-291.

Déjà pendant les années 1883-1892, en qualité d'agrégé, j'avais orienté exclusivement vers la parasitologie la zoologie médicale, que j'avais mission d'enseigner. Cette innovation avait été accueillie avec une faveur qu'il ne m'appartient pas d'apprécier; j'avais la conviction que là devait être désormais la voie à suivre et qu'il était nécessaire de rénover de la même façon l'enseignement de la botanique médicale; en d'autres termes, qu'il fallait instaurer, aux lieu et place de l'ancienne histoire naturelle médicale, purement descriptive, un enseignement de la Parasitologie animale et végétale. Dans ma pensée, cet enseignement nouveau, bien loin d'être « accessoire », comme on qualifiait dédaigneusement celui dont il allait prendre la place, ne tarderait pas à devenir l'un des plus vivants, des plus actifs, des plus utiles de la Faculté. Bien loin de s'attarder dans des descriptions sans utilité pratique, il allait attaquer de front les questions les plus obscures de l'hygiène et de la pathologie, apportant au diagnostic la précision qui lui fait trop souvent défaut, éclairant l'étiologie morbide et la prophylaxie, expliquant la symptomatologie et l'anatomie pathologique.

J'exposai ce programme au Directeur de l'enseignement supérieur, puis aux professeurs de la Faculté de médecine. Tous l'approuvèrent et en reconnurent l'importance, puisque le Conseil de la Faculté me présenta à l'unanimité pour occuper la chaire vacante depuis deux ans. Je fus nommé professeur, le 25 juillet 1897.

Malgré le changement de direction que j'étais résolu à lui imprimer, avec l'approbation de la Faculté et de l'administration supérieure, ma chaire continuait à porter officiellement son titre ancien d'histoire naturelle médicale. Il eut été plus logique d'y substituer le titre de parasitologie, mais il me sembla que le temps devait accomplir son œuvre et qu'il n'y avait aucune urgence à cette modification. Du moins, les travaux pratiques recevaient, du fait même de l'administration, cette dénomination nouvelle, prélude d'une transformation plus complète.

**Suppression du Jardin botanique.** — A cette époque, le P.C.N. existait depuis deux ans. On l'installa tout d'abord dans les vieux bâtiments du Collège Rollin, à titre provisoire. La grande affluence des élèves ne permettait pas d'accueillir ceux-ci dans les laboratoires de la Sorbonne; on avait d'ailleurs crée pour eux un corps très nombreux de professeurs, chefs de travaux, préparateurs, etc.; à cet organisme nouveau, il fallait une installation nouvelle : on chercha un emplacement favorable et on jeta les yeux sur le Jardin botanique de la Faculté de médecine. Une Commission composée de MM. Gréard, vice-recteur, président du Conseil de l'Université, Brouardel, doyen de la Faculté de médecine, Darboux, doyen de la Faculté des sciences, et Nénot, architecte, fut nommée, à l'effet de procéder à son expropriation. Elle se rendit sur les lieux, le 12 juillet 1897, et décida que le jardin botanique serait, en fait, supprimé et que le vaste emplacement qu'il occupait jusqu'alors serait attribué à la Faculté des sciences, pour y construire les services du P.C.N. Toute-

fois, on laissait à la Faculté de médecine une bande de terrain ayant une superficie de 550 mètres environ, à peu près inutilisable et jusqu'à présent demeurée sans emploi.

Le procès-verbal de cette réunion du 12 juillet 1897 me fut communiqué officieusement. En voici le texte :

« Après examen des emplacements, il a été arrêté ce qui suit :

« 1° L'emplacement de 750 mètres environ destiné à l'établissement d'un jardin botanique, est exclusivement réservé aux services de la Faculté de médecine, sauf une bande de 5m50 de profondeur et un trottoir de 1m50 environ, longeant les bâtiments affectés à la Faculté des sciences et fermé du côté du jardin par une barrière à claire-voie, lesquels sont attribués, la bande de 1m50 à la Faculté des sciences pour un abri propre aux animaux, le trottoir à l'accès de cet abri.

« L'entrée de cet emplacement (rue Cuvier) sera commune aux deux services. Elle sera gardée par un jardinier qui remplira l'office de concierge.

« 2° Il est attribué à la Faculté de médecine, pour la direction du jardin botanique, un local de..... mètres de largeur sur..... mètres de profondeur, sur l'emplacement actuellement désigné au plan sous le titre de : *Tableau.* »

Et M. Brouardel, doyen de la Faculté de médecine, approuvait une telle combinaison ! En me communiquant le document ci-dessus, il sollicitait mes observations. Je lui fis remarquer combien il était regrettable que la Faculté de médecine supprimât son jardin, ou du moins fît abandon d'un aussi vaste terrain, qui ne pouvait manquer un jour ou l'autre de lui être d'une grande utilité.

Les choses en restèrent là, les vacances arrivèrent et c'est seulement à la rentrée que la question fut reprise. Le 8 novembre, on me demanda mon avis sur la suppression de l'emploi de jardinier ; le 3 décembre, on m'invita à partager les plantes du jardin et des serres entre la Faculté des sciences, l'École supérieure de pharmacie et le Muséum d'histoire naturelle. J'adressai alors au Doyen la lettre suivante, datée du 10 novembre 1907 :

« Monsieur le Doyen,

« Vous avez bien voulu me communiquer une lettre de M. le Recteur en date du 3 décembre, concernant les plantes qui se trouvent dans le jardin botanique et dans les serres de la Faculté de médecine. J'ai l'honneur de vous exposer ci-dessous les réflexions qui me suggère cette question.

« Tout d'abord, permettez-moi d'exprimer un regret profond de voir la Faculté (de médecine) abandonner le Jardin. Non pas qu'un jardin botanique soit de première utilité, dans l'état actuel de l'enseignement et de la science (je m'expliquerai plus bas sur ce point) ; mais il me semble que la possession du terrain, vaste et bien situé, eût dû être revendiquée énergiquement par la Faculté.

« Enserrée dans ses locaux actuels, déjà trop petits, la Faculté est inextensible ; elle ne peut s'agrandir qu'au prix d'expropriations très onéreuses, devant lesquelles il est à craindre qu'on ne recule longtemps. Il est impossible d'y installer, dans des conditions convenables, des animaux en expérience ; ceux-ci doivent être conservés dans les laboratoires mêmes, ce qui constitue de déplorables conditions hygiéniques et un danger de tous les instants. Or, la médecine devient de plus en plus expérimentale ; elle ne peut progresser qu'à cette condition. Où donc loger, dans la Faculté actuelle, des animaux de basse-cour ou d'écurie ? On doit prévoir le jour prochain où ces conditions essentielles de tout progrès scientifique seront devenues encore plus impérieuses et où il sera de toute nécessité de construire des écuries, des étables, des chenils. Cela est impossible dans les locaux actuels, mais cela serait très facile, en conservant le Jardin botanique.

« Ce terrain devrait donc, à mon avis, rester la propriété de la Faculté (de médecine), qui pourrait à peu de frais y édifier une sorte d'Institut Pasteur, comprenant tous les services qui ont plus spécialement recours à l'expérimentation (physiologie, pathologie comparée, parasitologie) ; elle trouverait sans aucun doute, sinon dans les libéralités de l'Etat, tout au moins dans des donations particulières, les fonds nécessaires à l'exécution de ce projet. En construisant des pavillons isolés, le reste du terrain pourrait être utilisé comme jardin botanique. On tirerait ainsi le meilleur parti possible de ce terrain (1).

« En mettant les choses au pis et en admettant que la Faculté (de médecine) doive abandonner définitivement le Jardin, on se trouverait donc en face du projet dont, au mois de juillet dernier, il m'a été donné communication à titre officieux. Ce projet consiste à aliéner le Jardin au profit de la Faculté des sciences, qui y construirait des laboratoires ; on réserverait à la Faculté de médecine une surface d'environ 750 mètres carrés, sur laquelle il serait encore prélevé divers passages et emplacements, ce qui réduirait finalement à moins de 600 mètres le lopin de de terre concédé à notre Faculté.

« Veuillez remarquer, M. le Doyen, que la Faculté de médecine, en raison du plus grand nombre de ses étudiants, se trouve plus à l'étroit que la Faculté des sciences ; néanmoins, c'est celle-ci qui prétend à la possession presque totale de notre jardin. La portion très restreinte qui nous en serait laissée ne peut être utilisée comme jardin botanique : com-

(1) Mes prévisions, quant à l'obligation de créer un laboratoire pour l'expérimentation sur les grands animaux, n'ont pas tardé à se réaliser. Voilà déjà plusieurs années que le professeur de physiologie, trop à l'étroit dans son laboratoire de l'Ecole pratique, a sollicité et obtenu l'installation de locaux plus vastes et pourvus des dépendances nécessaires. A cet effet, la Faculté de médecine a obtenu du Ministre de la guerre la désaffectation et la cession de l'un des bastions de l'enceinte de Paris. Ce bastion est situé au boulevard Brune, n° 8, près la porte d'Orléans, par conséquent beaucoup plus loin de la Faculté que ne l'était le Jardin botanique de la rue Cuvier.

prise entre le grand immeuble portant le n° 16 de la rue Cuvier et la construction qu'on se propose d'élever d'autre part, elle n'aurait ni l'air ni le soleil nécessaires à une bonne réussite des cultures. On ne peut en faire qu'une réserve pour les grands animaux en expérience. Dans ce dernier cas, il serait évidemment nécessaire d'y construire des laboratoires.

« ... Je suis d'avis que ni le jardin ni les serres ne peuvent être conservés, au moins avec leur importance actuelle ; comme j'ai eu l'honneur de vous l'exposer plus haut, cette opinion n'implique nullement dans ma pensée l'abandon du terrain, dont la possession rendrait à la Faculté (de médecine) les plus grands services.

« Dès lors, que faire des plantes qui existent actuellement dans le jardin et dans les serres et dont, effectivement, un bon nombre sont sans utilité pour la Faculté (de médecine) ? M. le Ministre pense qu'on pourrait répartir entre la Faculté des sciences, l'Ecole de pharmacie et le Muséum toutes celles qu'il n'y aurait pas lieu de garder pour notre usage. Je partage entièrement cette opinion... »

Mes revendications n'eurent aucun succès. L'administration résolut définitivement de supprimer le Jardin botanique, conformément au protocole du 12 juillet 1897, et je fus invité à procéder à la répartition des plantes. Je convoquai donc dans ce but MM. les professeurs Bonnier, Cornu et Guignard ; à cette occasion fut rédigé le procès-verbal suivant :

« Paris, le 5 mars 1898.

« Conformément aux instructions données par M. le Recteur et en réponse à la convocation à eux adressée par M. R. Blanchard, professeur à la Faculté de médecine, directeur du Jardin botanique de la Faculté de médecine, MM. G. Bonnier, professeur à la Faculté des sciences, M. Cornu, professeur au Muséum d'histoire naturelle et L. Guignard, professeur à l'École supérieur de pharmacie, se sont réunis aujourd'hui à une heure et demie de l'après-midi, au Jardin botanique de la Faculté de médecine, 12, rue Cuvier.

« M. R. Blanchard leur a fait remise officielle des plantes de pleine terre et de serres, cultivées au Jardin botanique, en leur laissant le soin de les répartir entre leurs divers services, conformément à leurs besoins respectifs, réserve étant faite des plantes conservées pour les besoins de la Faculté de médecine, dont une liste se trouve entre les mains de M. Lavanchy, jardinier en chef.

« M. R. Blanchard réserve également pour la Faculté de médecine la serre hollandaise de taille moyenne, mettant les autres à la disposition de la Faculté des sciences.

« En foi de quoi le présent procès-verbal a été signé.

« R. Blanchard, G. Bonnier, M. Cornu, L. Guignard. »

Le sacrifice était consommé : le Jardin botanique de la Faculté de méde-

cine de Paris avait vécu. Il ne restait plus à cette Faculté qu'un terrain de 750 mètres environ, une serre hollandaise et quelques plantes.

Je voulus tirer le meilleur parti possible d'une situation aussi défavorable, mais je me heurtai à une difficulté insurmontable. Dans le but assurément louable de faire des économies, l'administration avait, sur ces entrefaites, supprimé en totalité le budget du Jardin botanique, déjà très réduit depuis la mort de M. Baillon. On ne prit pas garde qu'on emportait du même coup le crédit personnel du professeur, en sorte que je n'avais pas la plus petite somme à ma disposition. Cette situation regrettable dure depuis dix ans : sous le décanat de M. Brouardel, il m'a été impossible de récupérer la moindre parcelle des crédits dont j'avais été dépouillé par erreur ou excès de zèle; depuis l'avènement de M. le professeur Debove, j'ai pu enfin bénéficier d'un crédit ultra-modeste de 950 fr. par an.

Donc, que faire? Devant l'impossibilité absolue d'organiser quoi que ce soit, je laissai les choses en l'état et je procédai à une nouvelle et ultime distribution des plantes. J'adressai quelques pieds de Rhubarbe (*Rheum officinale*, *Rh. collinianum*, *Rh. florentinum*) au prof. A. Tschirch, de l'Université de Berne; j'envoyai un exemplaire de *Didierea mirabilis* à M. T. Dyer, directeur du Jardin de Kew, et je mis les autres plantes, parmi lesquelles se trouvaient deux autres *Didierea*, à la disposition de mes trois collègues susnommés.

Ainsi finit le Jardin botanique de la Faculté de médecine de Paris. Sur son emplacement s'élèvent maintenant les vastes bâtiments du P. C. N. Il ne reste plus, de l'ancien domaine de la Faculté de médecine, que le terrain plusieurs fois cité, « de 750 mètres environ », en réalité de 550 mètres ou un peu plus. Ce terrain est sans emploi depuis dix ans; il n'en est pas moins la propriété de la Faculté de médecine et spécialement du Laboratoire de Parasitologie.

**Depuis juillet 1897.** — En prenant possession de ma chaire, j'étais donc résolu à donner à mon enseignement une direction toute nouvelle, ou plutôt à refaire comme professeur, en l'étendant aussi à la botanique, un enseignement de la parasitologie que comme agrégé, de 1883 à 1890, j'avais appliqué à la zoologie. Cette orientation particulière m'obligeait à faire table rase de toute l'organisation ancienne, d'ailleurs singulièrement à la débandade depuis deux ans, et à choisir un personnel nouveau. Depuis 1880, j'étais secrétaire général de la Société Zoologique de France; j'étais donc assez bien placé pour connaître et apprécier les naturalistes. Je jetai les yeux sur deux jeunes zoologistes, tous deux élèves du professeur H. de Lacaze-Duthiers; ils consentirent à venir avec moi, et je ne crois pas qu'ils aient eu trop à le regretter.

M. Jules Guiart était alors licencié ès sciences naturelles, préparateur au laboratoire de zoologie de la Faculté des sciences, docteur en médecine et lauréat de la Faculté depuis 1896. J'avais remarqué sa thèse sur le corps thyroïde dans la série des Vertébrés et je pensais que l'auteur d'un

tel travail était capable de suivre la carrière scientifique avec succès. Je lui offris donc la place de chef des travaux pratiques de Parasitologie; il accepta. Il se mit avec ardeur à sa tâche et obtint dans ses fonctions un légitime succès. En 1901, il fut nommé agrégé; il fit, dès lors, des conférences complémentaires de mon enseignement et y trouva une occasion nouvelle d'affirmer ses brillantes qualités. Il ne tarda pas à devenir docteur ès-sciences. Aussi, la chaire d'Histoire Naturelle médicale de la Faculté de Lyon étant devenue vacante, en fut-il nommé titulaire, par un décret en date du 12 novembre 1906.

M. Maurice Neveu-Lemaire était lui-même licencié en droit, licencié es-sciences naturelles et étudiant en médecine. Il entra comme préparateur à mon laboratoire, fut reçu docteur en médecine, avec une thèse remarquée sur les Hématozoaires du paludisme (1901), et publia une série de travaux intéressants. MM. le comte de Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange, organisant une mission scientifique sur les hauts plateaux de Bolivie, me demandèrent de leur désigner un compagnon de route, qui pût être à la fois le médecin et le zoologiste de l'expédition. Je leur présentai le Dr Neveu-Lemaire, qui eût ainsi l'occasion de faire un assez long séjour sur les sommets des Andes et d'y accomplir de bonne besogne (1). Candidat au concours d'agrégation de 1904, il fut nommé agrégé d'Histoire Naturelle à la Faculté de médecine de Lyon.

Un peu après les deux précédents, M. Emile Brumpt quitta également la Sorbonne, où il était préparateur adjoint, et entra en qualité de préparateur dans mon laboratoire (1er novembre 1899). Il était alors licencié ès sciences naturelles, étudiant en médecine et commençait une thèse de doctorat ès-sciences, à laquelle il travaillait avec ardeur. Les recherches concernant cette thèse étaient à peu près achevées, quand le vicomte Robert du Bourg de Bozas vint, comme on devait le faire plus tard pour la mission de Bolivie, me demander de lui désigner un jeune médecin et naturaliste, décidé à tenter avec lui l'aventure d'un voyage d'exploration en Afrique tropicale. Je songeai tout d'abord à Neveu-Lemaire, qui refusa. Brumpt me demande donc de partir à sa place; le vicomte du Bourg l'agrée et voilà Brumpt qui, en moins de deux mois, rédige sa thèse sur la reproduction des Hirudinées, en fait les dessins, la soutient devant la Faculté des sciences et prépare dans ses moindres détails la partie médicale et scientifique d'une expédition qui devait durer deux ans et demi (2).

Revenu sain et sauf de cette mission périlleuse, qui lui a fait traverser l'Afrique de Djibouti au Congo et où le vicomte du Bourg de Bozas devait si malheureusement trouver la mort, Brumpt a repris à mon laboratoire

(1) Cf. M. Neveu-Lemaire, *Les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud.* Paris, in-8° de vi-197 p. avec 18 planches, 1906. — Ce premier ouvrage sera suivi de plusieurs autres.

(2) *Mission scientifique du Bourg de Bozas. De la mer Rouge à l'Atlantique à travers l'Afrique tropicale (octobre 1900 mai-1903).* Paris, in-4° de viii-442 p., 1906.

son poste de préparateur et s'est aussitôt signalé par une série de publications importantes. Voilà quelques mois, il a été nommé chevalier de la Légion d'honneur, au titre d'explorateur. Plus récemment, il a subi sa thèse de doctorat en médecine; puis, par suite du départ du professeur GUIART pour la Faculté de médecine de Lyon, il a été promu chef des travaux pratiques de parasitologie (novembre 1906). Enfin, le jour même où j'écris ces lignes (14 juin 1907), il conquiert, à la suite d'un brillant concours, le poste d'agrégé laissé vacant par le départ de J. GUIART.

Puisque je suis amené à passer en revue mes principaux collaborateurs, je dois encore une mention toute spéciale au Dr Maurice LANGERON, mon préparateur en chef. Entré chez moi à titre intérimaire, pendant le voyage de NEVEU-LEMAIRE en Bolivie, il y est resté et n'a cessé, depuis le premier jour, de me donner la plus vive satisfaction. Ses connaissances étendues, sa très grande habileté technique, son ardeur au travail sont hautement appréciées de tous; sa grande modestie m'oblige à lui rendre ici ce public hommage.

Avant d'en finir avec cet historique un peu long, je dois encore rappeler la création de l'Institut de Médecine coloniale, dont j'ai pris l'initiative et qui est venu donner plus d'activité et plus de portée à l'enseignement de la Parasitologie. Il en a été trop souvent question dans les *Archives* pour qu'il me paraisse utile d'entrer dans plus de détails à son sujet; d'ailleurs on trouvera plus loin des renseignements statistiques qui montreront en quoi consiste l'œuvre accomplie par les cinq premières sessions.

En 1902, les fonctions de chef des travaux pratiques y ont été remplies par le Dr GUIART; de 1903 à 1906, elles l'ont été par le Dr BRUMPT; elles seront occupées désormais par le Dr LANGERON.

**Création de la chaire de Parasitologie.** — Enfin, le moment de transformer ma chaire m'a semblé être venu. Dans le courant de novembre 1906, je demandai au Conseil de la Faculté de médecine d'émettre un vœu en faveur de la transformation de la chaire d'Histoire Naturelle médicale en une chaire de Parasitologie et Histoire Naturelle médicale. Ce vœu fut adopté à l'unanimité. Bientôt après, il recevait la consécration officielle, par un décret en date du 15 décembre, paru au *Journal officiel* du 19 décembre.

Simple changement d'étiquette, simple affaire de mots, dira-t-on ? Sans doute, puisque ce décret ne fait que consacrer un état de choses existant depuis dix ans. Toutefois, ce décret consacre aussi et rend définitive la suppression de la Zoologie et de la Botanique purement descriptives, pour lesquelles il ne saurait plus y avoir de place dans l'enseignement médical. La Parasitologie les supplante et se place au premier rang : les découvertes qu'elle a accomplies dans ces dernières années prouvent qu'elle sera désormais l'un des guides les plus fidèles de la Médecine sur la route du progrès scientifique. — R. BLANCHARD.

---

**La Parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris.** — A la date du 5 novembre 1906, les professeurs et agrégés de physique, chimie et histoire naturelle médicales de la Faculté de médecine de Paris recevaient de M. le Doyen la lettre suivante:

MON CHER COLLÈGUE,

Je reçois de M. le Recteur la lettre dont voici copie:

« Conformément aux instructions de M. le Ministre, je vous prie de m'envoyer des renseignements aussi complets qu'il vous sera possible sur l'enseignement de l'Histoire Naturelle à la Faculté de médecine de Paris, depuis la réforme de 1893.

« L'Administration supérieure désirerait connaître notamment les sujets et, si possible, les programmes des cours professés pendant ces cinq dernières années, l'organisation et l'objet des travaux pratiques correspondants, et la nature des questions posées aux examens. »

« J'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien me mettre en mesure de renseigner M. le Recteur.

« Je serais heureux qu'il vous fût possible de me faire parvenir votre réponse avant le 15 novembre, dernier délai.

« Veuillez agréer, etc. »

« *Le Doyen*: M. DEBOVE. »

M. le Dr J. GUIART, agrégé, chef des travaux pratiques, répondit en ce qui concerne ses conférences et les travaux pratiques. J'adressai moi-même à M. le Doyen, au sujet des examens et de la direction générale de l'enseignement, les deux rapports ci-après.

### RAPPORT SUR L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE NATURELLE (PARASITOLOGIE) A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Par le Professeur **R. BLANCHARD**

Dès l'année 1883, au cours de ma première année d'agrégation, j'ai orienté résolument l'enseignement de la Zoologie médicale vers la Parasitologie. Pendant les huit années qui ont suivi, j'ai poursuivi cette tentative et j'ose croire qu'elle répondait à un véritable besoin, en raison du succès qui est venu la consacrer. Si M. le Professeur BAILLON ne m'avait pas interdit de toucher à la Botanique, je n'aurais pas manqué de traiter également dans mon cours complémentaire des questions parasitologiques relevant des Champignons et des Microbes.

J'ai donc, pendant neuf années consécutives, en qualité d'agrégé, fait un cours systématique de Parasitologie animale, le premier qui ait jamais été fait dans une Faculté de médecine française. Il me semblait déjà, à cette époque, que la Parasitologie, jusqu'alors à peu près complètement passée sous silence, méritait de prendre, dans l'enseignement médical, une place importante.

Les nombreuses découvertes qui se sont succédé dans ce domaine,

au cours de ces dernières années, et qui ont déversé tant de lumière sur une foule de questions encore obscures, sont la justification du point de vue auquel je m'étais placé, voilà déjà vingt-trois ans, et dont je ne me suis jamais départi depuis lors.

Nommé professeur d'Histoire Naturelle médicale à la Faculté de médecine de Paris, en 1897, j'ai orienté d'une façon plus complète encore, puisque j'avais toute liberté d'action, vers la Parasitologie l'enseignement qui m'était confié. Je dois dire que j'avais eu soin d'exposer mes tendances et mon programme aux Professeurs de la Faculté de médecine, à l'époque où j'étais candidat à la chaire, et que j'avais trouvé auprès d'eux une entière approbation. C'est donc, je puis le dire, avec l'assentiment unanime de la Faculté, que l'enseignement de l'Histoire Naturelle médicale a été complètement dévié de sa direction primitive. Dans le langage courant, on disait jadis « le cours de Botanique »; on dit actuellement « le cours de Parasitologie. »

Il ne me semble pas utile de justifier plus longtemps cette déviation: elle répond si étroitement aux tendances scientifiques actuelles, qu'elle a été imitée d'une façon plus ou moins complète dans les différentes Facultés et Ecoles de médecine françaises, ainsi que dans les Facultés étrangères établies d'après le système français.

Le titre de ma chaire est: *Histoire Naturelle médicale*. Un tel titre m'oblige à ne point négliger certaines parties de la science qui ne relèvent pas directement de la Parasitologie, mais qu'un médecin doit connaître, comme l'étude des animaux venimeux. Il m'oblige également à envisager les maladies parasitaires et infectieuses, non pas au point de vue clinique ou thérapeutique, mais au point de vue de l'histoire naturelle des parasites qui les déterminent. La position de ces parasites dans la classification, leurs caractères naturels et différentiels, leur structure, leur évolution, leurs migrations éventuelles, sont des questions de première importance que je dois envisager. Ces préliminaires me semblent indispensables, même dans l'état actuel des programmes généraux de l'enseignement supérieur, attendu que les élèves qui sortent du P.C.N. n'ont que des notions tout-à-fait insuffisantes, ainsi que me le démontre une longue expérience.

Ces faits étant connus, j'aborde l'étude des relations du parasite avec l'organisme humain. S'il est inoculé par quelque animal piqueur ou suceur de sang, il devient nécessaire de connaître celui-ci dans ses caractères généraux ou tout au moins de rechercher en quelle partie de son corps le parasite pénètre pour y subir éventuellement des métamorphoses.

La manière dont il se comporte dans l'organisme de l'Homme fait l'objet d'une étude détaillée: on assiste à la lutte qui s'établit entre le parasite et l'organisme, aux diverses réactions d'ordre chimique ou anatomique dont celui-ci devient le siège, aux différentes transformations ou métamorphoses que subit celui-là. L'organisme se présente ainsi comme un champ clos, dans lequel s'accomplit une lutte dont on suit toutes les

péripéties. Le parasite sort vainqueur de cette lutte; il s'établit dans l'organisme, il y provoque des lésions dont il est nécessaire de suivre le processus évolutif; il y subit des transformations nouvelles, il peut devenir adulte, s'y multiplier; et il est alors indispensable de déterminer par quel moyen il sème sa progéniture autour de lui, d'où une infestation sans cesse plus complète de l'organisme, ou au contraire la répand en dehors, d'où une dissémination de sa propre espèce dans l'espace et dans le temps. Cela nous ramène au point de départ, c'est-à-dire aux procédés suivant lesquels s'accomplit la pénétration du premier parasite dans un organisme sain.

Tel est le cadre général dans lequel je m'efforce de faire rentrer l'histoire naturelle et médicale de chacun des très nombreux parasites qui s'observent dans les différentes races humaines et dont un bon nombre sont au plus haut point redoutables. Un tel cadre est assez large pour qu'on puisse donner à chacune des questions qui se présentent toute l'ampleur qu'elle mérite, tant au point de vue pratique qu'au point de vue scientifique. Je m'efforce de concilier autant que possible ces deux points de vue, bien loin de sacrifier l'un à l'autre. Une Faculté de médecine n'est, pour la plupart de ses élèves, qu'une école professionnelle; mais elle est aussi, pour une élite plus ou moins restreinte, une école de haut enseignement, et il est impossible de passer sous silence les comparaisons, les rapprochements, les aperçus strictement scientifiques. Ils ne profitent en général qu'à un petit nombre, mais j'estime que ce petit nombre a droit à un enseignement élevé.

L'enseignement de la Parasitologie est incontestablement l'un des plus complexes qui existent; le professeur doit être à la fois très versé dans les connaissances médicales et dans la connaissance des diverses sciences naturelles. Les parasites, en effet, appartiennent les uns à différents groupes du règne animal (Protozoaires, Vers, Acariens, Insectes), les autres aux Microbes ou aux Champignons. L'étude de chacune de ces catégories d'êtres nécessite une technique particulière, un ensemble de méthodes très spécialisées. Sauf dans les Facultés de médecine françaises, on ne trouve plus nulle part maintenant de Professeurs qui soient chargés d'un enseignement aussi vaste et aussi hétérogène. Les progrès quotidiens de la science, en ces questions dont l'importance grandit chaque jour, sont tellement rapides et tellement variés que c'est une rude besogne que de se tenir au courant. Je ne crains pas d'affirmer que, dans aucune branche des sciences biologiques, on ne doit faire appel à des doctrines et à des connaissances aussi étendues et aussi disparates.

C'est une caractéristique des Universités françaises que de posséder un enseignement de ce genre. Des personnes assurément bien intentionnées, mais d'ailleurs mal renseignées sur l'utilité des sciences dans les Facultés de médecine, n'ont pas craint de dire qu'un tel enseignement était inutile en France, puisqu'il n'existait point dans un grand nombre d'Universités étrangères. Remarquons tout d'abord qu'une telle assertion est inexacte,

car des cours de sciences naturelles à l'usage exclusif des médecins sont faits dans les Facultés de philosophie de toutes les Universités allemandes. Portant d'abord sur les sciences naturelles en général, ces cours se sont spécialisés dans ces temps derniers et traitent de plus en plus, sinon exclusivement, de la seule Parasitologie ; il suffit pour s'en rendre compte de jeter un coup d'œil sur le *Deutscher Universitäts-Kalender* et, pour plus de détails, sur le *Verzeichnis der Vorlesungen* des différentes Universités.

Il en est de même en Hollande et en Italie ; dans ce dernier pays, c'est, comme chez nous, à la Faculté de médecine que cet enseignement a lieu. Il en est de même aussi dans les écoles anglaises et dans un grand nombre d'Universités américaines.

Vraiment, il existe donc à l'heure actuelle une poussée générale vers les études parasitologiques, encore que ce mouvement si profitable au progrès de la science soit généralement méconnu dans notre pays.

Il y a mieux : certaines Écoles de médecine ou Universités, jugeant avec raison que le programme de la Parasitologie était déjà trop vaste pour faire l'objet d'un unique enseignement, ont pris l'initiative de dédoubler les chaires, et c'est un exemple qui, tôt ou tard, devra être imité ailleurs. Je crois pouvoir dire que je n'ai pas été étranger à ce résultat et qu'il est la conséquence d'une conversation que j'eus certain jour avec sir Patrick MANSON.

Le célèbre parasitologue anglais auquel, comme on sait, est due la création de l'Ecole de Médecine tropicale de Londres, me demandait de lui préciser en quoi consistait mon cours d'Histoire naturelle médicale. Très frappé de mes explications, il me dit : « C'est une bonne chose, nous devrons faire ainsi ; j'y songerai. » Quelques mois plus tard, l'Ecole de Médecine tropicale de Londres avait recueilli les fonds nécessaires pour créer deux enseignements nouveaux et ainsi ont pris naissance les deux chaires d'hélminthologie et de protozoologie. L'École de médecine tropicale de Liverpool s'empressa d'en faire autant. Puis l'Université de Londres chargea le professeur MINCHIN, jusqu'alors connu par de très importants travaux sur les Éponges, de se spécialiser dans l'étude des Protozoaires parasites, particulièrement des Sporozoaires. Enfin, tout récemment, l'Université de Cambridge, en Angleterre, créait une chaire pour l'étude des Protozoaires dans leurs relations avec les maladies ; cette chaire nouvelle vient d'être fort heureusement attribuée au Dr NUTTALL, jusqu'alors chargé du cours de pathologie expérimentale à la même Université.

Je pourrais multiplier ces exemples. Je dois en citer encore deux, dont l'importance est trop considérable pour qu'il n'en soit pas fait mention.

On n'ignore pas que les États-Unis ont annexé au Ministère fédéral de l'Agriculture des services scientifiques considérables, royalement dotés, ayant un très nombreux personnel et dirigés par des hommes d'une haute valeur. Le Bureau de l'Industrie animale, fondé par le Dr SALMON,

avait comme zoologiste le Dr Ch. Wardell STILES, dont les très importants travaux de parasitologie animale sont trop connus pour qu'il soit nécessaire d'y insister. Devenus puissance coloniale par la conquête des Philippines et de Porto-Rico, les États-Unis n'ont pas hésité a créer à Washington, près le Service de santé de la Marine, deux Instituts nouveaux, l'un de bactériologie, dirigé par le Docteur ROSENAU, l'autre de zoologie, c'est-à-dire de parasitologie animale, dirigé par le même Dr Wardell STILES. Les publications sortant de ces deux Instituts sont le meilleur témoignage de l'activité scientifique qu'on y déploie : la médecine clinique n'y tient aucune part et les questions de Parasitologie en font tous les frais.

Enfin, l'Institut de médecine tropicale, annexé au port de Hambourg et dirigé par le Dr NOCHT, créa récemment un service de zoologie médicale, à la tête duquel fut placé le Dr SCHAUDINN. Cet illustre zoologiste abandonna sans esprit de retour toutes ses recherches antérieures de zoologie pure et résolut de se consacrer à l'étude exclusive des Protozoaires parasites de l'Homme. Déjà bien connu pour ses très importants travaux sur les Coccidies et sur les Hématozoaires du paludisme, il ne tarda pas à faire la découverte sensationnelle du Tréponème de la syphilis. Sa mort prématurée, à l'âge de 35 ans, est une perte irréparable pour la Parasitologie. Son très court passage à l'Institut de Hambourg est au plus haut point glorieux pour celui-ci.

La préférence que SCHAUDINN avait finalement donnée aux études parasitologiques est une démonstration convaincante de l'importance capitale de ces questions nouvelles, tant au point de vue pratique qu'à celui de la science pure. Au surplus, cette importance se trouve démontrée encore par l'attribution du prix Nobel de médecine qui, à deux reprises, fut décerné à des parasitologues; à Ronald Ross, en 1902, pour sa découverte des métamorphoses de l'Hématozoaire du paludisme dans le corps des Moustiques et à GOLGI, en 1906, pour ses recherches capitales sur la structure des centres nerveux, ainsi que sur la structure et l'évolution schizogonique de ce même parasite.

Dans cet ordre d'idées, il n'est pas sans intérêt de constater aussi les tendances qui se manifestent en divers points du globe, quant à la direction imprimée aux recherches de médecine scientifique. A peine installés aux Philippines, les Américains y ont créé de très importants laboratoires, dans lesquels on poursuit activement la solution des nombreux problèmes concernant l'état sanitaire de ces régions. De même, il s'est trouvé un riche chimiste anglais pour fonder à Khartoum, de ses deniers, un très bel établissement scientifique, le *Gordon Medical College*. Les splendides publications qui sortent de ces deux centres nouveaux touchent aux questions médicales les plus diverses, mais on ne peut manquer d'être frappé de la part prépondérante et même presque exclusive qu'y prend la Parasitologie.

Le rôle qui revient à cette branche des sciences médicales est, en effet, tout à fait exceptionnel, en ce qui concerne la pathologie des pays chauds.

Dans ces régions, les maladies parasitaires dominent et parmi celles-ci les zooses, c'est-à-dire les maladies causées par les animaux, occupent la première place. Il est même curieux de constater que les bactérioses, prépondérantes dans les pays tempérés, n'occupent que la seconde place dans la pathologie des pays tropicaux. Quant aux maladies non parasitaires, on peut affirmer qu'elles ne prennent qu'une place des plus restreintes.

Cette prédominance du parasitisme animal en pathologie exotique fait que l'enseignement donné dans les Facultés des pays tempérés et visant plus spécialement les maladies de ces contrées, n'est qu'une préparation très insuffisante pour les médecins qui doivent exercer leur art sous les tropiques. D'où la nécessité de créer en faveur de ces médecins un enseignement complémentaire étroitement spécialisé; de là les diverses Écoles de médecine coloniale; telle est l'idée qui m'a conduit à prendre l'initiative de la création de l'Institut de médecine coloniale annexé à la Faculté de médecine de Paris. Sous quelque forme qu'on le présente, cet enseignement complémentaire ne concerne presque exclusivement que des questions de Parasitologie.

La médecine curative, c'est-à-dire la médecine des symptômes, a été prépondérante, tant que les causes réelles des maladies sont restées inconnues : les recherches plus étroitement scientifiques qui s'accomplissent dans les laboratoires, en élucidant les causes des affections, en mettant en évidence le rôle des agents parasitaires animés, restreignent chaque jour davantage l'importance de la médecine curative et augmentent celle de la médecine prophylactique. Qu'on le veuille ou non, les doctrines médicales se transforment et la lutte contre la maladie revêt des aspects nouveaux. L'agent le plus actif de ce progrès, c'est la Parasitologie. Elle tend à prendre une place dominante dans la doctrine médicale, comme à restreindre le rôle de la thérapeutique au profit de celui de la prophylaxie.

Après cet exposé, il me semble superflu d'entrer dans le détail des sujets qui font l'objet du cours d'histoire naturelle médicale. Comme il vient d'être dit, il est surtout question des parasites et des affections qu'ils déterminent. Dans le rapport ci-dessous, traitant de la nature des examens, je montrerai dans quel sens ceux-ci sont conduits et on y trouvera une indication suffisante des matières traitées au cours. Je dois rappeler toutefois, comme il a été dit plus haut, que la Parasitologie n'y est pas seule envisagée, mais que d'autres questions importantes y sont également exposées : telles sont celles afférentes aux animaux venimeux. En principe, la besogne est divisée entre le professeur et l'agrégé, de telle sorte que l'ensemble des matières soit traité en une seule année, le professeur se réservant de traiter en détails certains points, différents d'une année à l'autre, qui lui semblent correspondre aux préoccupations scientifiques du moment.

Je n'ai pas gardé copie du programme des cours de ces années dernière-

res, tel qu'il a figuré sur l'affiche; le libellé suivant en donne néanmoins une idée exacte.

Hiver 1903-1904. — Vers et Arthropodes parasites; animaux venimeux; Champignons parasites.

Hiver 1904-1905. — Maladies causées par les Protozoaires; leurs relations avec les Insectes; étiologie et prophylaxie.

Hiver 1905-1906. — Histoire naturelle et médicale des Microbes; Champignons parasites.

Hiver 1906-1907. — L'être vivant envisagé comme propagateur des maladies parasitaires; étiologie et prophylaxie des maladies infectieuses et parasitaires.

## RAPPORT SUR LES EXAMENS DE PARASITOLOGIE

Par le Professeur **R. BLANCHARD**

La Parasitologie figure au programme de deux examens, mais il est rare qu'un même candidat soit interrogé deux fois sur cette matière, en raison du grand nombre des examens et du petit nombre des juges compétents, qui ne sont représentés que par le professeur et l'agrégé de parasitologie (histoire naturelle médicale).

*3e examen, 2e partie, épreuve pratique.* — Le programme comprend l'anatomie pathologique, la chimie clinique et la parasitologie; il est fréquent que le parasitologue soit occupé ailleurs et soit remplacé par un clinicien, auquel cas il n'est pas question de parasitologie à cette épreuve.

En vue de la préparation de cette épreuve, j'ai constitué au laboratoire une petite collection des parasites les plus utiles à connaître, collection accessible tous les jours aux étudiants, dans l'après-midi. Cette collection est faite en double : l'une des séries est dûment étiquetée; l'autre, identique à la première, est sans étiquettes; ce sont les bocaux de cette dernière série qui, à l'examen pratique, sont présentés aux candidats.

On demande à ceux-ci de reconnaître extemporanément trois ou quatre pièces, ainsi qu'une ou deux préparations microscopiques, relatives aux parasites et aux maladies parasitaires les plus usuels; des explications orales accompagnent cette reconnaissance; elles peuvent être poussées assez loin, quand le candidat fait preuve de savoir.

Ainsi compris, cet examen pratique force les étudiants à revoir les pièces pathologiques d'organes parasités, les diverses préparations et d'une façon générale l'ensemble des matières qui ont fait l'objet des travaux pratiques et qu'ils ont la faculté de venir voir au laboratoire aussi fréquemment qu'il leur plaît. En outre des Helminthes usuels, ils prennent ainsi connaissance des préparations concernant l'actinomycose, l'aspergillose, les teignes, la trichinose, la filariose, la bilharziose et un bon nombre d'autres affections ou fréquentes en France ou pouvant s'observer accidentellement dans nos hôpitaux. Les Acariens et les Insectes parasites ou transmetteurs de maladies parasitaires sont suffisamment représentés dans

cette collection et, par conséquent, à l'examen, pour que l'éudiant se familiarise avec les types les plus essentiels.

A une certaine époque, j'avais mis également à la disposition des élèves un microscope et une série de préparations, parmi lesquelles devaient être prises celles présentées à l'examen. J'ai dû y renoncer, en raison de la détérioration rapide dont elles étaient l'objet, d'où la nécessité de les remplacer constamment. Or, les préparations bien démonstratives sont toujours rares et précieuses, et il m'a semblé impossible de continuer à mettre à la disposition des élèves des préparations de valeur, que la plupart d'entre eux détériorent, faute de savoir assez bien manier le microscope.

Pour remédier à cet état de choses, il a été entendu entre l'agrégé et moi que les préparations microscopiques présentées à l'examen seraient identiques ou analogues à celles que les étudiants sont priés d'examiner à la suite de chacune des séances de travaux pratiques.

Je crois avoir ainsi tenu compte, dans la plus large mesure, de la nécessité de rendre l'épreuve pratique à la fois utile pour le candidat et facile à préparer. D'une façon générale, les résultats sont satisfaisants, assez souvent même ils sont très bons. Toutefois, un des vices de cette épreuve, c'est qu'elle ne rentre pas dans la catégorie des examens à matières multiples et que les élèves peu laborieux profitent de cette circonstance pour préparer à peu près suffisamment deux des matières et négliger entièrement la troisième. Même avec une boule noire en parasitologie, ils sont reçus, pourvu qu'ils aient d'autre part une rouge noire et une rouge. Un tel système me semble déplorable et je crois qu'il serait utile de ranger cet examen dans la catégorie de ceux à matières séparées.

*3e examen, 2e partie, épreuve orale.* — Le programme comprend la pathologie interne, la pathologie générale et la parasitologie. Ce programme est beaucoup trop vaste et beaucoup trop hétérogène. Les cliniciens se plaignent à juste titre, selon moi, de ce que la pathologie interne soit beaucoup trop restreinte; ils iraient volontiers jusqu'à demander la suppression des deux autres branches de l'examen, ce en quoi je ne puis être de leur avis. J'estime, pour ma part, que la pathologie interne mérite de faire à elle seule les frais d'un examen tout entier et qu'il serait utile de créer un examen nouveau, qui comprendrait la pathologie générale, la pathologie comparée et la parasitologie. On aurait ainsi deux épreuves très homogènes chacune et d'un caractère bien défini : la première essentiellement clinique et professionnelle, la seconde d'allure plus scientifique, mais portant sur des matières que, dans l'état actuel de la science, aucun médecin n'a le droit d'ignorer.

Pour s'en tenir à l'examen tel qu'il se pratique aujourd'hui, l'inconvénient que je signalais plus haut se reproduit ici avec une fréquence encore plus grande, à savoir que, faute d'examinateurs, les parasitologues sont trop rarement représentés dans cette épreuve. Le jury doit être normalement constitué par deux médecins et un bactériologiste ou un parasito-

logue. L'un des médecins interroge sur les maladies des organes situés au-dessus du diaphragme, l'autre sur les affections des organes situés au-dessous de cette membrane. Le troisième examinateur assume à lui tout seul la tâche d'examiner en pathologie générale et en parasitologie.

Que M. Guiart ou moi fassions partie de ce jury, les choses se passent de la même façon, car il s'est établi entre nous une entente complète sur la manière dont nous devions procéder.

Les principes qui dominent notre enseignement et que j'ai exposés dans mon précédent rapport trouvent ici leur application, c'est-à-dire que nous nous efforçons de rendre l'examen aussi professionnel que possible, sans négliger le côté scientifique élevé qui est inhérent à cet enseignement lui-même. Pour bien faire comprendre quelles idées générales nous guident, je crois utile de citer ici quelques questions usuelles.

*Fièvre intermittente.* — Diagnostic microscopique ; recherche et préparation des parasites; caractères distinctifs des trois types parasitaires ; lésions caractéristiques des globules rouges et des organes dans ces trois types morbides. La fièvre; son origine toxique, causes de sa périodicité. La tierce double; causes du redoublement des accès fébriles. Diagnostic microscopique des fièvres doubles. Les rechutes; leur cause. Moustiques transmettant le paludisme. Caractères zoologiques des *Anopheles.* En l'absence des Insectes adultes, comment peut-on reconnaître si un pays est insalubre? Prophylaxie du paludisme; quinine curative et préventive; monopole de la quinine en Italie; pétrolage des eaux stagnantes; protection mécanique des habitations ; précautions à prendre pour sortir de nuit dans les pays insalubres. Et nombre de questions du même ordre, venant se greffer sur celles-ci.

*Maladie du sommeil.* — Sa nature parasitaire. Histoire zoologique des Trypanosomes. Diagnostic des trypanosomoses. Recherche et préparation des parasites, leur inoculation expérimentale; animaux réceptifs, animaux réfractaires. Mode de propagation. Les Glossines; caractères zoologiques de ces Insectes, leur répartition géographique. Prophylaxie. Les trypanosomoses en dehors des régions à Glossines; leur transmission par d'autres Diptères, notamment par les Tabanides. Symptomatologie et anatomie pathologie de la maladie du sommeil. Et nombre d'autres questions venant se greffer sur celles-ci.

*Les hématuries des pays chauds.* — On les observe souvent en Europe. Diagnostic différentiel par l'examen des urines, des selles et du sang. La filariose et ses diverses modalités; ses relations avec l'éléphantiasis des Arabes. Distribution géographique des diverses filarioses; recherche des Vers adultes dans les organes; propagation de la maladie par les Insectes. Indication des Moustiques qui sont connus comme propagateurs de l'infection. — La bilharziose. Diagnostic, symptomatologie, anatomie pathologique, traitement chirurgical. Caractères zoologiques de la Bilharzie; sa distribution géographique, etc.

*Helminthes intestinaux.* — Symptômes, étiologie, prophylaxie, histoire

zoologique, diagnostic différentiel. Recherche des œufs dans les déjections; caractères distinctifs, cultures de ces œufs; infestation expérimentale, ses résultats. Relations des Helminthes avec les affections intestinales : dysenterie, fièvre typhoïde, appendicite. Nécessité d'un examen microscopique des selles et d'un traitement anthelminthique dans l'appendicite.

*Kyste hydatique.* — Evolution, migrations et caractères distinctifs du *Tænia echinococcus*. Moyens suivant lesquels le Chien, le Mouton et l'Homme se contaminent respectivement. Les diverses variétés de kystes hydatiques, leurs relations, leur importance clinique. Echinococcose secondaire; comment elle se constitue. Moyens de l'éviter. Distribution géographique des kystes hydatiques, leur prophylaxie. Police des abattoirs et des boucheries, surveillance des Chiens, mesures à prendre contre eux.

*Actinomycose.*— Sa fréquence dans les différents pays, notamment en France. Son origine. Espèces végétales sur lesquelles le Champignon vit à l'état de saprophyte; conséquences pratiques de cette connaissance. Infestation, développement du parasite à l'intérieur du corps; formation de la tumeur, sa structure, son siège. Voies de pénétration du Champignon, lésions qu'il détermine. Thérapeutique, action de l'iodure de potassium. Le Champignon en culture; ses caractères botaniques, sa place dans la classification. Notions sur le parasitisme des Champignons envisagé comme une adaptation à des conditions de milieu anormales.

Cette même notion à l'égard des aspergilloses et des teignes. Différents types de teignes; lésions des poils et de la peau; caractères microscopiques différentiels. Les teignes du type *endothrix* et leur extension dans les races humaines; les teignes du type *ectothrix* et leur extension chez les animaux. Origine animale de certaines teignes humaines; leurs caractères cliniques spécifiques; récolte, préparation, examen des éléments teigneux; cultures pures des teignes, leurs caractères morphologiques et microscopiques. Notions qui en dérivent relativement aux affinités des Champignons des teignes avec d'autres Champignons plus élevés en organisation, d'où la notion de l'origine saprophytique des teignes.

*Caractères généraux des maladies infectieuses.* — Les Microbes et leurs divers modes de reproduction. Les spores envisagées comme assurant la reproduction de l'espèce dans l'espace et dans le temps; leur résistance aux intempéries ; conditions suivant lesquelles elles prennent naissance. Action générale des Microbes sur l'organisme animal et humain; réaction de l'organisme; l'inflammation, la phagocytose; rôle des diverses formes leucocytaires et des cellules du tissu conjonctif; la cellule géante.

Production de toxines par les Microbes *in vitro* et dans l'organisme. Caractères chimiques et action physiologique des toxines. Réactions de l'organisme envers elles, production des antitoxines; leur rôle curatif et préventif; application de cette notion à la thérapeutique. La sérothérapie; production des sérums curatifs (diphtérie, peste, tétanos), législation qui les régit. — Le mithridatisme; accoutumance de l'organisme aux poisons

minéraux, végétaux et aux venins. Les Serpents venimeux. Caractères zoologiques ; énumération, habitat des principaux types et des principales espèces. Constitution chimique et action physiologique des venins; antidotes; sérothérapie antivenimeuse.

Les exemples qui précèdent ne concernent qu'un très petit nombre de chapitres de la parasitologie et de l'histoire naturelle médicale. Ils donnent, semble-t-il, une physionomie assez exacte de l'examen oral. Comme il m'arrive, toutes les fois que je fais partie du jury de cet examen, d'interroger en même temps en parasitologie et en pathologie générale, j'ai tenu à indiquer par les derniers exemples de quelle manière je m'acquittais de cette partie de ma tâche.

---

**La Medicina tropical en la República Argentina; una carta del Profesor Blanchard.** — En un país tan inmenso como el nuestro, que tiene todos los climas, desde el tórrido de los trópicos hasta el frío de los polos, las manifestaciones mórbidas deben necesariamente ser multiformes, dado que son, en cierto modo, función de las condiciones del medio. La patología de las regiones tórridas difiere de la de las regiones templadas como ambas difieren de la patología de las regiones frías, reducida esta última á ínfimas manifestaciones que no merecen casi el nombre de enfermedades.

La bacteriología, con el prodigioso desarrollo verificado en menos de medio siglo, ha venido á descorrer el velo que escondía la etiología de un sinnúmero de enfermedades, que nos son ahora completamente conocidas, y en muchas de las cuales ha obtenido el triunfo terapéutico ansiodo; citar la difteria, el tétano, el carbunclo, la peste, etc., sería casi inferir una ofensa á los que tienen el derecho y el deber de conocer esas cosas. Y aun ignorando el agente causal de una enfermedad como la rabia, la viruela, ha sabido la bacteriología sacar provecho de una generalización de procedimiento, y la médula de un Conejo, en el primer caso, y el cow-pox, en el segundo, están ahí para patentizar un triunfo.

Cuando apareció la bacteriología como ciencia constituída y completa, un relámpago de esperanza brilló en el cielo de los que sufren. Por fin conoceremos los Microbios — se decían, porque admitieron desde luego que todas las enfermedades eran microbianas — y conocerlos es ya mucho, porque conociéndolos sabremos precavernos. Forzoso es decir, en homenaje de la verdad, que esta esperanza era compartida y alimentada por los mismos sabios que se ocupaban en la *manipulación microbiana.* No merecen una crítica ni unos ni otros, porque todos eran sinceros. Y no la merecerían de ningún modo, porque ellos podrían reivindicar este derecho : los treinta últimos años de experimentación consciente de laboratorio, han hecho avanzar la medicina más que lo que ha aprendido en diez siglos de observación empírica. Y es verdad.

Suponer que la bacteriología deba caer en descrédito porque no ha respondido á todas las esperanzas, sería admitir y justificar una apreciación

errónea que hace considerar como definitivo algo que en la evolución lógica y natural de las cosas no es más que temporario é incompleto.

El día que la física nos dió el microscopio, nació la ciencia de lo infinitamente pequeño. SCHWANN descubre la célula para que VIRCHOW edifique su patología celular (1), y para que CLAUDIO BERNARD y sus satélites estudien su fisiología. Todo se hizo reposar sobre la célula; sus lesiones parecieron iluminar la pathología de entonces, y se dijeron : he ahí la explicación de lo que sabemos. Y lo que sabían se reducía á la constatación clínica de los fenómenos mórbidos. La anatomía patológica, y más aún, la anatomía patológica microscópica, sirvió, sin embargo, para algo, y en la época para mucho : la constatación de las ulceraciones de las placas de Peyer produjo la unidad de la tifoidea, y la unidad de los tubérculos dió á LAËNNEC la identidad de la escrófula y de la tuberculosis.

La sagacidad de LEEUWENHOEK y SPALLANZANI, la constancia de DAVAINE y el genio de PASTEUR, supieron revelar un mundo nuevo : no debía buscarse en la célula muerta la explicación de un fenómeno *vivo*, y sí en algo vivo, y ese algo fueron los Microbios con los que, cual modernos dioses, poblaron la tierra, las aguas y el aire. Todo respondía á la evolución hacia el camino del perfeccionamiento : el período anátomo-patológico que reemplazó al período clinico, se vió á su vez reemplazado por el que llamó período etiológico. Los tres han dado sus resultados : los conocimientos amontonados en las tres épocas servirán para edificar la verdad definitiva... si la *verdad definitiva* existe como concepción metafísica.

Y ahora mismo comenzamos ya á reconocer que la patología microbiana sola no basta para explicar ciertos fenómenos, como no bastaba *in illo tempore* la patología celular de VIRCHOW (1). Hay algo más que un Microbio; el organismo sobre el cual éste opera no se comporta como algo inerte sin vida; muy al contrario, el organismo, es decir, el conjunto armónico de células, obedeciendo al principio universal de acción y reacción, responde á su manera á las incitaciones microbianas, responde defendiéndose. : es la patología cito-microbiana instalada por BOUCHARD y coronada por METSHNIKOV, EHRLICH y otras firmas no menos ilustres. Y aun hay algo mas nuevo, que es hasta cierto punto una variación de la anterior : la patología cito-citológica inaugurada por BORDET en el Instituto Pasteur, de París, no hace aún ocho años, y que con sus hemotoxinas, precipitinas, aglutirinas, etc., ha revelado un mundo completamente nuevo á los ojos asombrados de los que aceptan el *¡nihil novum sub sole!*

Que la bacteriología, propiamente dicho, ceda el campo á otro género

(1) J'ai démontré (*a*) que la théorie cellulaire et la pathologie cellulaire, communément attribuées à tort, la première à SCHWANN, la seconde à VIRCHOW, étaient toutes les deux l'œuvre de Fr. V. RASPAIL. Cette vérité historique est d'une trop haute importance pour que je laisse passer une occasion de la revendiquer en faveur de mon illustre compatriote. — R. BL.

(*a*) R. BLANCHARD, Notices biographiques. — XVI. F.V. Raspail. *Archives de Parasitologie*, VIII, p. 5-87, 1904; cf. p. 18 et 20.

de investigaciones nacidas de aquélla, pero de ningún modo idénticas, no es mengua : es evolución. Hay que admitirlo como lógico y fatal; hay que adaptarse,

Cambiemos el nombre demasiado estrecho de *Bacteriología* por el más amplio y más conforme con los hechos de *Microbiología*, y veremos ensancharse prodigiosamente sus dominios. Una respetable cantidad de hechos y fenómenos que antes le escapaban, entran de lleno en el nuevo concepto; la patología cito-microbiana le pertenece, así como la cito-citológica y aun otras de las cuales hablaremos en otra oportunidad.

De una manera general puede decirse (la afirmación no puede ser absoluta), que la bacteriología ha estudiado sobre todo la patología de los países templados; la de los países tropicales es distinta y no podría ser comprendida en la fórmula común. El Hematozoario del paludismo no es un Bacterio, como no lo es la Babesia de la fiebre de Tejas, como no lo es el Tripanosoma de la enfermedad del sueño, y como no lo es tampoco el Amiba de los abcesos disentéricos (el Bacilo disentérico de Shiga pertenece á la patología de los países templados). Completando en lo posible la fórmula más arriba enunciada, podemos añadir : los parásitos más inferiores (Bacterio) forman la ínfima minoria en la patología tropical, que es, sobre todo, función de los Protozoarios y parásitos superiores en organización.

¿Qué sabemos de nuestra patología tropical? Nada, ó casi nada : apenas si la coccidiosis de Posadas, la Filaria descubierta en Santiago del Estero, el pie de Madura descripto por el profesor Sommer y por Greco, el abceso hepático anúbico estudiado por Dessy y Moratta, sirven para probar cuántos lauros conquistaría la parasitología, si parasitología se hiciera entre nosotros. Dése al término parasitología toda la extensión que le acuerda la clasificación racional, y se verá si hay ancho campo para futuras investigaciones.

La importancia de esta rama del gran árbol de la ciencia en lo que atañe á la medicina actual está magistralmente expresada en la carta que trascribimos y que nos ha sido dirigida por el profesor Blanchard, de la Facultad de Medicina, cuya presentación no necesitamos hacer porque es bien conocido por su preparación indiscutible en la materia. Dice asi :

Paris, le 30 mars 1906.

A M. le Dr Pedro J. Garcia,
Directeur de l'Institut Parasitologique de Tucumán (République Argentine).

Mon cher collègue et ami,

Vous avez bien voulu vous intéresser à mon Laboratoire de Parasitologie, à l'enseignement oral et pratique que j'y ai organisé, aux résultats obtenus jusqu'à ce jour, et vous m'avez demandé de vous exposer par écrit mes opinions personnelles sur la direction qui doit être imprimée aux études parasitologiques. A la vérité, la demande que vous m'avez adressée vous est inspirée par une modestie excessive, car vous

connaissez dans tous ses détails et sous ses faces multiples la question fort importante au sujet de laquelle vous me demandez mon avis; vous savez mieux que personnne ce qu'on a fait en France et à l'étranger, vous avez notamment visité les Écoles de Londres et de Liverpool, et les diverses conversations que nous avons eues ensemble m'ont montré à quel point vous étaient familières les idées les plus récentes sur les problèmes actuels de la pathologie parasitaire. Je me rends néanmoins, avec le plus grand plaisir, à votre aimable invitation et, au risque d'énoncer des considérations que vous jugerez peut-être banales, j'exprime ci-après quelques vues générales sur l'avenir de la médecine scientifique et les moyens d'en assurer le progrès.

Aucun médecin éclairé ne doute plus maintenant des étroites relations de l'Homme avec le milieu ambiant : ce dernier agit sur lui non seulement par ses qualités physico-chimiques ou météorologiques, mais encore par l'intermédiaire des êtres qui y vivent. La réaction réciproque de l'Homme sur la nature vivante et de celle-ci sur l'Homme est une des formes les plus énergiques de la lutte pour la vie. On constate chaque jour de nouveaux faits qui viennent corroborer cette affirmation : là où l'on ne voyait qu'une action de climat, c'est-à-dire de la nature physique, il s'agit en réalité de l'action des êtres vivants, Animaux ou Plantes, Vers ou Microbes, Protozoaires ou Champignons, qui s'introduisent dans notre organisme et y exercent les ravages les plus variés et les plus graves. Le nombre des maladies spontanées diminue chaque jour, celui des maladies parasitaires augmente proportionnellement. Des doctrines nouvelles envahissent donc la Médecine et viennent renverser avec une irrésistible puissance les vieilles conceptions nuageuses dont l'esprit avait tant de peine à s'accommoder.

En fait, les théories parasitaires n'ont jamais fait défaut en médecine; elles ont trouvé, voilà quelque vingt ans, la confirmation la plus éclatante dans les travaux de Pasteur : depuis lors, nul ne doute plus du rôle des Bactéries dans la production des maladies infectieuses. L'éclat de l'École pastorienne a pu éclipser pour un certain temps les travaux plus modestes qui se poursuivaient dans un autre domaine ; la Bactériologie continue de briller au firmament de la science, mais voici que deux astres nouveaux montent à ses côtés et répandent une lumière jusqu'alors insoupçonnée. L'un d'eux s'appelle la Parasitologie animale, l'autre la Mycologie. Ces trois planètes, à peine dégagées du brouillard qui les obscurcissait depuis si longtemps, forment une constellation étincelante et dévoilent au médecin une route sur laquelle il peut enfin s'engager en toute sécurité.

Je sais bien que la masse des praticiens n'a guère besoin de suivre cette voie nouvelle; les connaissances que possèdent la généralité des médecins peuvent suffire à la pratique journalière. Mais un pays qui ferait bon marché du progrès scientifique et qui, pouvant aider à ce progrès par ses ressources fiscales ou par la munificence de quelques citoyens, ne considérerait pas comme un devoir impérieux de le favoriser de toutes ses forces,

ce pays-là serait indigne d'être compté au nombre des États civilisés. Le progrès scientifique est la source la plus pure de la gloire des nations; en particulier, le progrès de la Médecine est la source exclusive de la prospérité physique des peuples et de leur bien-être moral; aucun moyen n'assure plus efficacement la richesse et n'a une action sociale plus directe et plus bienfaisante.

Vous avez, mon cher ami, l'inestimable bonheur d'appartenir à une nation jeune, active, intelligente, audacieuse, qui voit s'ouvrir devant elle un avenir extraordinairement brillant : la richesse publique s'accroît tous les jours, elle est déjà considérable, elle va devenir fabuleuse, comme aux États-Unis. Vous connaissez notre proverbe : « Noblesse oblige ». Je veux dire par là que cette prospérité économique si remarquable, que cette intelligence et cette initiative qui nous frappent si vivement, nous autres enfants de la vieille Europe, constituent pour la République Argentine une obligation inéluctable d'entrer résolument dans la voie du progrès médical et de se guider sur la constellation lumineuse dont tout à l'heure je parlais.

Que faut-il pour cela? Quel but devez-vous poursuivre? Les trois astres de la constellation répondent à cette double question. La Bactériologie est déjà très brillamment représentée chez vous par un Institut dont les travaux sont connus et hautement appréciés de tout le monde savant. Il reste donc à organiser l'enseignement et l'étude de la Parasitologie animale et de la Mycologie. Ne croyez pas que ce soient là des branches accessoires de la Médecine scientifique : ce sont, bien au contraire, deux côtés du trépied sur lequel va désormais reposer l'édifice médical; les trois côtés sont de même valeur et de même importance.

L'immensité de votre territoire, la diversité des climats, l'inégalité des flores et des faunes, voilà quelques-unes des raisons qui me permettent d'affirmer que la nosologie présente elle-même, dans votre vaste pays, une surprenante variété. On sait encore peu de chose à cet égard, mais le mal de caderas, la tristeza, la maladie de Posadas, l'actinomycose, la lombriz, l'organisme de Seeber, etc. témoignent d'une diversité de zooses et de mycoses (1) qu'on chercherait vainement ailleurs.

Ce n'est que le début, et déjà l'étude de ces maladies exige des connaissances d'histoire naturelle très approfondies et très variées. Je viens de citer non seulement des maladies humaines, mais aussi des maladies du bétail; c'est que, pour un Parasitologue, la médecine vétérinaire est difficilement séparable de la médecine humaine. Les philosophes spiritualistes ont pu croire que l'Homme était dans la Nature un être à part: la Médecine vient leur infliger un démenti cruel. Elle précipite l'Homme du piédestal où ils l'avaient hissé péniblement, elle établit ses étroites affinités avec les animaux qui l'entourent : elle le montre doué de la même structure, capable des mêmes actions, subissant les mêmes maladies. La Médecine scientifique ne peut donc, sous peine de s'entourer d'une muraille de

(1) Maladies causées par les Animaux et par les Champignons parasites.

Chine, borner son horizon à la seule contemplation de l'Homme malade ; il est une foule de phénomènes dont elle ne peut trouver l'explication que dans les maladies des Animaux domestiques ou sauvages.

Mais je me laisse entraîner à des considérations qui ne vous apprennent rien, car votre esprit philosophique m'est connu et j'ai plaisir à constater qu'il existe entre nous, sur ces questions fondamentales, une parfaite communion d'idées. Je reviens donc au sujet que je n'aurais pas dû perdre de vue et je crois ne pouvoir mieux faire que de vous donner connaissance d'un document où j'ai eu déjà l'occasion de formuler mon opinion sur les questions qui nous occupent.

Voilà bientôt un an, le Dr Miguel Couto, professeur à la Faculté de Médecine de Rio-de-Janeiro, m'a fait l'honneur de m'écrire pour me demander ce que je pensais de la création, dans les Facultés de Médecine du Brésil, d'une chaire spéciale de clinique des maladies tropicales, à laquelle serait adjoint un laboratoire. Je vous transcris ci-après ma réponse; elle exprime, aujourd'hui encore, très fidèlement mon opinion; elle s applique d'ailleurs à votre pays tout aussi bien qu'au Brésil.

[Suit la lettre à M. le Professeur M. Couto, précédemment publiée dans les *Archives* (1).]

La République Argentine me semble être, entre tous les pays de l'hémisphère austral, la terre promise aux Parasitologues. Jouissant d'un climat tropical par ses contrées septentrionales, par la région où vous allez installer votre Institut, elle passe progressivement par toute la gamme des climats, jusqu'aux plus rigoureux; aucune terre australe ne s'avance plus loin vers le pôle. Des conditions aussi diverses pour la flore et la faune, des étendues aussi immenses ouvertes à l'activité des Hommes réservent à ceux-ci et aux animaux domestiques des maladies infiniment variées. Nul pays sous-équatorial n'est donc plus directement intéressé aux créations scientifiques auxquelles je faisais allusion tout à l'heure. Vous allez, à Tucumán, organiser un Institut Parasitologique qui, je n'en doute pas, s'inspirera de ces principes, mais cela ne saurait suffire et, dans un avenir prochain, il sera nécessaire de multiplier les établissements de ce genre : vous aurez du moins le mérite considérable d'avoir le premier compris l'importance de ces questions et d'avoir réalisé la première organisation de ce genre. J'entrevois la création successive d'Instituts analogues, dans les grands centres de population, à mesure que ceux-ci se constituent et s'accroissent, et j'ai la vision très nette, non seulement des bienfaits qui en résulteront au point de vue de l'hygiène générale, mais aussi du labeur scientifique intense qui s'accomplira en chacun d'eux. Vous avez une Nature toute neuve, vous avez l'intelligence, l'énergie, l'argent; vous formerez ou nous vous formerons les savants capables de mener à bien une aussi vaste entreprise, et la République Argentine conquerra au soleil de la science une place éminemment enviable.

(1) L'enseignement de la Médecine coloniale. *Archives de Parasitologie*, X, p. 107, 1905.

Ce ne sont point là, mon cher ami, des visions fantaisistes : c'est, j'en ai la certitude absolue, un aperçu des progrès futurs et prochains. Chaque pays a ses maladies, comme il a ses Animaux et ses Plantes, ou plutôt parce qu'il a ses Animaux et ses Plantes : il est donc nécessaire d'étudier ces maladies spéciales, d'en déterminer les causes, les moyens de transmission, de suivre dans toutes les phases de leur évolution, à travers les hôtes variés qui les peuvent héberger, les organismes parasitaires qui déterminent l'infection : ces études aussi compliquées que diverses sont seules capables de mener à une connaissance parfaite des conditions morbides et, par conséquent, de dicter une prophylaxie rationnelle. Le programme est immense et de nombreuses générations d'Hommes de science pourront y exercer leur talent et leur patience sans en venir à bout.

Ce programme, c'est celui des pays neufs, encore imparfaitement connus dans leurs conditions d'acclimatement et d'habitabilité : tout est à faire et la moisson des découvertes s'annonce particulièrement abondante.

Quant à nous, Européens, qui habitons une toute petite portion du globe, où les climats sont plus homogènes et les maladies moins variées et d'ailleurs mieux connues, notre rôle n'est pas achevé. Il nous reste à mieux étudier nos affections propres, qui sont celles de la race blanche et qui, avec celle-ci, se sont répandues à la surface du globe : ce sont aussi, pour une part, les affections de votre pays, et voilà comment nos études se rapprochent.

Il reste également, à ceux des pays d'Europe qui possèdent des colonies, à faire une étude approfondie des maladies qui y sévissent et dont quelques-unes sont excessivement meurtrières ; et voilà comment, encore une fois, votre programme et le nôtre se confondent. Notre solidarité scientifique s'affirme donc de toutes les manières ; cela nous promet la continuation et l'extension des relations d'estime et d'amitié réciproques entre savants de pays différents, unis dans une même poursuite de la vérité scientifique et animés du même désir de contribuer au bien-être de l'humanité souffrante.

En Europe, les nations colonisatrices ont, depuis quelques années, entrepris avec ardeur la lutte contre les maladies des pays chauds ; elles ont, en outre, donné une extension nouvelle à l'enseignement de la pathologie exotique, dans le but de fournir aux colonies et aux pays de protectorat un corps de médecins qui fussent au courant des questions très spéciales afférentes à cette branche particulière des sciences médicales. La France possède actuellement trois centres d'enseignement de la pathologie exotique : Bordeaux pour les médecins de la marine, Marseille pour les médecins coloniaux, enfin Paris.

Ici, la clientèle nous vient de sources très diverses. C'est d'abord, pour une petite part, des médecins coloniaux, profitant d'un congé pour suivre nos cours et fréquenter nos laboratoires ; c'est surtout des médecins civils, voulant faire leur carrière aux colonies ; c'est enfin une forte proportion de médecins étrangers venant de Colombie, du Vénézuela,

de Porto Rico, du Nicaragua, du Guatemala, de Bolivie, d'Haïti, de la République Dominicaine, de l'armée des États-Unis, d'Angola, de Grèce, d'Italie, de Maurice, des Indes, etc. Si les statistiques n'étaient si fastidieuses, je pourrais dresser un tableau montrant la proportion des différentes nationalités; vous y verriez que les Hispano-Américains forment la très grande majorité des élèves de notre Institut de Médecine coloniale. Nous n'avons eu encore aucun Argentin; je le regrette, car j'ai vos compatriotes en grande estime, mais je m'en console, car cela démontre l'excellence de vos Facultés de Médecine.

Qu'ajouterai-je encore, mon cher ami? Le rôle social du médecin grandit chaque jour; il doit être prépondérant dans les sociétés à développement rapide, comme la vôtre, car de lui dépendent pour une très large part la salubrité des cités nouvelles, le choix de leur emplacement, les conditions de leur extension : il est l'arbitre pacifique des destinées des peuples. Quel rôle plus noble a jamais été joué dans l'histoire de l'humanité? Les notions scientifiques sur lesquelles repose ce rôle admirable dérivent essentiellement de la connaissance des maladies parasitaires. La Parasitologie domine toute la Médecine scientifique : le Parasitologue doit être désormais le conseiller et le guide des Pouvoirs publics. Vous avez plus qu'aucun autre les qualités morales et la solide instruction technique qui sont indispensables à l'exécution d'une tâche aussi élevée.

Bien cordialement à vous.

R. Blanchard.

Hemos traducido fielmente la carta del profesor Blanchard, sin añadir ni quitar nada, ni aun los párrafos que se refieren á nuestra persona y de los cuales protestamos sincera y amigablemente; era necesario no alterar su pensamiento, y nos hemos conformado.

El profesor Blanchard es uno de los pocos hombres de ciencia que no ignora absolutamente lo que pasa en nuestro país; es un poliglota distinguido, pues habla alemán, inglés, italiano, español; puede estar y está, pues, al corriente de nuestro movimiento científico.

Ultimamente sir Patrick Manson, el ilustre director de la Escuela de Medicina Tropical de Londres, ha sido invitado por una Universidad norteamericana (creo que la de San Francisco), para dar una serie de conferencias, y ha ido en efecto y satisfecho su programa. No sería posible, digo yo, que nuestra Universidad ó nuestro Gobierno invitara á conocidos hombres de ciencia en las diferentes ramas del saber humano, no digo á dar conferencias, pero aunque más no fuera que para visitar y conocer nuestro país. ¿Hay alguien que pueda desconocer lo benéfico que sería para nosotros el ser *mejor conocidos* en el exterior? Dejo la pregunta y espero la respuesta.

Dr. Pedro J. Garcia.

París, abril de 1906.

— L'article qui précède a été publié dans *La Prensa* de Buenos Aires, numéros du lundi 7 mai et du mercredi 16 mai 1906; il a été publi

aussi dans la *Revista de letras y ciencias sociales*, Tucumán, V, p. 3-15, octobre 1906. Nous le reproduisons intégralement, à cette différence près, que nous rétablissons dans son texte français la lettre du Professeur R. Blanchard, publiée en espagnol dans les deux journaux argentins.

**La chaire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.** — Par décret en date du 15 décembre 1906, la chaire d'Histoire Naturelle médicale de la Faculté de Médecine de Paris a été transformée en une chaire de Parasitologie et d'Histoire Naturelle médicale. Nous avons annoncé déjà ce fait, mais nous croyons utile d'y revenir, pour dégager sa portée et sa signification.

Il ne s'agit, à première vue, que d'une simple modification du titre de l'une des chaires les plus anciennes de la Faculté. En réalité, le fait est plus important : il consacre et rend officielle une évolution profonde qui s'est accomplie dans l'orientation et l'enseignement des sciences naturelles appliquées à la médecine.

Jusqu'en 1883, l'enseignement de l'Histoire Naturelle à la Faculté de Médecine de Paris consistait en un cours de botanique et de zoologie pures, qui aurait pu tout aussi légitimement trouver sa place à la Faculté des sciences. Le professeur Baillon, qui enseignait les familles végétales, l'agrégé de Lanessan, qui enseignait la zoologie, n'avaient guère souci du point de vue médical proprement dit; ils avaient beaucoup de talent et beaucoup de succès, mais l'amphithéâtre était, à juste titre, assidûment fréquenté par les élèves de la Sorbonne, qui venaient y entendre une excellente préparation à la licence.

Dès le mois de novembre 1883, époque où il inaugura son enseignement à titre d'agrégé, M. R. Blanchard donna à la zoologie médicale une direction toute différente. Il se renferma presque exclusivement dans l'étude des parasites et des maladies qu'ils déterminent; d'année en année, des questions nouvelles surgissant, cet enseignement nouveau prit une ampleur remarquable. Ce serait perdre son temps à raconter ce que chacun sait, que d'insister sur le succès considérable qu'il rencontra auprès des jeunes générations médicales. A cette époque, les étudiants suivaient encore les cours et le grand amphithéâtre était comble à chacune des leçons du jeune agrégé. L'exemple donné par Paris fut alors suivi plus ou moins complètement par les Facultés et Écoles de province, ainsi que par un certain nombre de Facultés étrangères.

Nommé professeur d'Histoire Naturelle médicale à la Faculté de Paris, en 1897, M. R. Blanchard reprit et acheva son œuvre. Il fit pour la botanique ce qu'il avait fait pour la zoologie, c'est-à-dire qu'il la spécialisa étroitement dans le sens de la parasitologie. Les conférences de l'agrégé, les travaux pratiques des élèves, furent spécialisés de la même façon. Ainsi se trouva définitivement constitué à tous ses degrés l'enseignement de la Parasitologie.

Il suffit d'ouvrir les yeux pour constater que les agents animés jouent un rôle de plus en plus important en pathologie. Dans une foule de mala-

dies longtemps considérées comme essentielles, on trouve comme agent étiologique soit un parasite animal (Protozoaire, Helminthe, Acarien, etc.), soit un parasite végétal (Bactérie, Champignon). La connaissance de ces êtres parasitaires dans toutes leurs métamorphoses et à travers leurs migrations est de première importance, puisqu'elle seule peut éclairer l'étiologie ou indiquer les mesures prophylactiques. Une telle notion ne peut résulter d'ailleurs que d'études très techniques, qui nécessitent une connaissance approfondie des diverses branches de l'histoire naturelle.

Bien plus, de très nombreux animaux (Moustiques, Glossines, Acariens divers, etc.), sans être parasites par eux-mêmes, disséminent de très redoutables maladies infectieuses (paludisme, maladie du sommeil, fièvre récurrente, etc.), en sorte que leur étude devient urgente pour le médecin, tout au moins pour tous ceux qui doivent exercer leur art dans les pays où sévissent ces affections et pour tous ceux qui veulent entrer dans la carrière scientifique. Ce que nous venons de dire des animaux, tant parasites que pathogènes, est également vrai des Champignons, dont l'importance va chaque jour en grandissant. Nous passons sous silence les Bactéries, dont personne ne songe plus à contester ou à restreindre le rôle en pathologie.

Bien loin de passer à l'état de science accessoire ou démodée, l'Histoire Naturelle médicale devient donc véritablement prépondérante en médecine scientifique. Le progrès de nos connaissances ne la réduit point à la portion congrue, ainsi que des esprits chagrins et mal informés croient encore pouvoir le dire; il lui imprime, au contraire, une impulsion nouvelle et vigoureuse; il la place en lumière; il ouvre devant elle un champ immense, qui sera fertile en découvertes sans nombre et dont le défrichement est à peine ébauché. Ou plutôt, car il serait plus juste de s'exprimer ainsi, la conception parasitaire moderne a engagé les recherches de médecine scientifique dans une voie toute nouvelle, qui sera particulièrement féconde.

C'est la Parasitologie qui a été l'instigatrice de ces nouvelles tendances. Elle a vaillamment conquis droit de cité dans nos Facultés de médecine. Il était juste qu'une chaire de Parasitologie fut créée à la Faculté de Paris, il est également juste que le premier titulaire soit le savant à l'initiative duquel est dû cet enseignement nouveau, dont le succès et l'utilité vont chaque jour en s'affirmant.

M. le Professeur R. Blanchard est pour le *Progrès Médical* un collaborateur et un ami de trop ancienne date pour que nous n'éprouvions pas un vif plaisir à le féliciter. Il a le bonheur de voir son œuvre officiellement reconnue et consacrée; il fait école : ses deux premiers élèves, le Dr J. Guiart et le Dr Neveu-Lemaire, sont l'un professeur, l'autre agrégé a la Faculté de médecine de Lyon; il imprime sa direction à une phalange de jeunes savants qui se forment à bonne école et dont quelques-uns, comme le Dr Brumpt, jouissent déjà d'une notoriété considérable.

Les *Archives de Parasitologie*, que le Professeur R. Blanchard a fondées

en 1898 et dont le 11e volume est en cours de publication, témoignent d'ailleurs de l'activité du Laboratoire de Parasitologie. De même, le succès de l'*Institut de Médecine coloniale*, que le professeur R. Blanchard a fondé en 1902 et qui, à chacune de ses sessions, attire une forte proportion d'étrangers, montre assez clairement la bonne réputation dont jouit au loin l'enseignement nouveau, qui ajoute un nouveau fleuron à la couronne de notre Faculté parisienne. — Bourneville, *Le Progrès médical*, (3), XXIII, p. 52, 26 janvier 1907.

**Institut de Médecine Coloniale.** — Par une délibération en date du 13 mars 1902, le Conseil de la Faculté de Médecine de Paris a décidé la création d'un Institut de Médecine coloniale : c'était la réalisation d'un projet que, depuis deux années, M. le professeur R. Blanchard poursuivait par des moyens variés, notamment par la publication de plusieurs articles et brochures. Un peu plus tard, le Conseil de l'Université de Paris instituait un diplôme de Médecin colonial en faveur des élèves ayant subi avec succès l'examen de sortie.

L'Institut a pour but de donner aux médecins destinés à exercer leur art dans les pays chauds un complément d'instruction sur les questions capitales d'hygiène, de médecine, de parasitologie avec lesquelles ils se trouveront aux prises et dont la solution exige des connaissances scientifiques très spéciales. Il reçoit comme élèves des docteurs français et étrangers, des internes des hôpitaux et des étudiants de cinquième année La grande majorité des élèves sont des médecins civils; aussi l'Institut de Médecine coloniale de Paris a-t-il une physionomie bien particulière et ne fait-il aucune concurrence aux institutions similaires de Marseille et de Bordeaux.

Chaque année, pendant les trois mois d'octobre, novembre et décembre a lieu une session de cours et de travaux pratiques, à la Faculté de Médecine. L'enseignement clinique est donné à l'hôpital de l'Association des Dames Françaises, 93, rue Michel-Ange. La première session a eu lieu en 1902; la cinquième s'est ouverte le lundi 15 octobre 1906, avec 32 élèves. Voici l'état nominatif de ces 32 élèves, classés par nationalités; le nom de ceux encore dépourvus du diplôme de docteur, bien qu'ayant achevé leur scolarité, est imprimé en italiques :

France : MM. *Alexandre*, Bacaresse, Blanquier, Boricaud, Dauge, Janin *Josephson*, *Lenoble*, Mathieu, *Mauroy*, Thiercelin et Tremblin.

Brésil : M. Bourroul.

Colombie : MM. Barreto, Cajiao et Ricardo.

Egypte : M. *Sabitt*.

Grèce : MM. Adam, Sykiotis, Ventouras et Zoulia.

Haiti : MM. Malebranche et Pérez.

Paraguay : MM. Coronel et Gubetich.

Porto Rico : M. Manzano y Soto.

San-Salvador : M. Soriano.

TURQUIE : MM. Bicas, Christodoulos et *Ségal.*

VENEZUELA : MM. Gonzalez et Tinoco.

Au total, douze Français contre vingt étrangers.

Jusqu'à ce jour, le diplôme de Médecin colonial de l'Université de Paris a été délivré à 133 élèves. Il nous paraît intéressant de présenter dans les trois tableaux ci-contre divers renseignements statistiques relativement aux cinq premières promotions.

Pendant le cinquième session, le programme des divers cours et exercices pratiques a été le suivant :

M. le professeur ROGER. — Du 15 au 31 octobre, quinze leçons de technique bactériologique et hématologique, suivies d'exercices pratiques, au laboratoire de pathologie expérimentale de la Faculté de Médecine.

M. le professeur R. BLANCHARD. — Du 2 au 26 novembre, vingt et une leçons sur les maladies parasitaires, suivies d'exercices pratiques, au laboratoire de parasitologie.

M. le professeur CHANTEMESSE. — Du 24 novembre au 8 décembre, sept leçons d'hygiène et de police sanitaire, suivies d'exercices pratiques, au laboratoire d'hygiène.

M. le professeur DE LAPERSONNE. — Quatre leçons d'ophtalmologie, à l'Hôtel-Dieu.

M. le professeur GAUCHER. — Quatre leçons de dermatologie, à l'hôpital Saint-Louis.

M. le docteur WURTZ, chargé de cours. — Treize leçons cliniques, à l'hôpital de l'Association des Dames Françaises, 93, rue Michel Ange. — Six leçons théoriques et onze exercices pratiques au laboratoire d'hygiène.

M. le docteur JEANSELME, agrégé. — Quatre leçons de dermatologie, à l'hôpital Saint-Louis.

M. le docteur MORESTIN, agrégé. — Six leçons de chirurgie, au petit amphithéâtre de la Faculté.

Les étrangers, presque tous docteurs, qui recherchent le diplôme de Médecin colonial de l'Université de Paris, représentent exactement 50 pour 100 des élèves, on comprend tout l'intérêt de ce fait, au point de vue de l'influence française à l'étranger. Quelques-uns d'entre eux occupent déjà d'importantes situations scientifiques ou administratives dans leur pays. L'Université de Bogota (Colombie) a fondé une chaire de clinique des maladies tropicales en faveur du Dr FRANCO, major de la première promotion. Le Dr DE MAGALHÃES est chef de clinique à l'École de médecine tropicale de Lisbonne.

Quant aux médecins français, ils trouvent très facilement des emplois avantageux, soit dans diverses colonies (Indo-Chine, Madagascar, Afrique occidentale, Congo), soit auprès de diverses Compagnies de colonisation, qui réservent à juste titre leurs postes médicaux aux titulaires du diplôme de Médecin colonial.

Tout récemment encore, le Gouverneur général de l'Indo-Chine créait une importante organisation sanitaire, dans les cadres de laquelle il offrait des avantages spéciaux aux possesseurs de ce même diplôme.

*1° Répartition des élèves suivant leur situation médicale.*

| | 1902 | | 1903 | | 1904 | | 1905 | | 1906 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Franç. | Étrang. | Franç. | Étrang. | Franç. | Étrang. | Franç. | Étrang. | Franç. | Étrang. |
| Professeurs d'Université. | » | » | » | » | » | 1 | » | » | » | » |
| Docteurs en médecine . . | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 12 | 11 | 10 | 8 | 18 |
| Internes des hôp. de Paris. | 3 | » | 3 | 1 | 1 | » | 1 | » | » | » |
| Etudiants de 5e année . . | 5 | » | 4 | 2 | 3 | » | 5 | 3 | 5 | 1 |

*2° Répartition des docteurs suivant l'origine de leur diplôme.*

| | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 |
|---|---|---|---|---|---|
| Docteurs français . . . . . | 6 | 6 | 9 | 11 | 8 |
| Docteurs étrangers pourvus du diplôme français . . . . . | 2 | » | 2 | 2 | » |
| Docteurs étrangers pourvus d'un diplôme étranger. . . . . | 4 | 9 | 11 | 8 | 18 |

*3° Répartition des élèves suivant leur nationalité.*

| | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 | Totaux |
|---|---|---|---|---|---|---|
| France . . . . . | 12 | 13 | 12 | 17 | 12 | 66 |
| Belgique . . . . . | 1 | » | 1 | » | » | 2 |
| Bolivie . . . . . | » | 1 | » | » | » | 1 |
| Brésil . . . . . | » | » | » | » | 1 | 1 |
| Chili. . . . . | » | 1 | » | » | » | 1 |
| Colombie. . . . . | 3 | » | 4 | 5 | 3 | 15 |
| Costa-Rica . . . . . | » | » | 1 | 1 | » | 2 |
| République Dominicaine . . . | » | » | » | 1 | » | 1 |
| Egypte . . . . . | » | » | » | » | 1 | 1 |
| Etats-Unis . . . . . | » | 2 | » | 1 | » | 3 |
| Grèce . . . . . | » | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 |
| Guatémala . . . . . | » | 1 | » | » | » | 1 |
| Haïti. . . . . | 1 | » | » | » | 2 | 3 |
| Italie . . . . . | » | 2 | 1 | 1 | » | 4 |
| Maurice . . . . . | » | » | 1 | » | » | 1 |
| Nicaragua . . . . . | » | » | » | 1 | » | 1 |
| Paraguay . . . . . | » | » | 1 | » | 2 | 3 |
| Pérou . . . . . | » | » | 1 | » | » | 1 |
| Porto Rico . . . . . | » | » | » | » | 1 | 1 |
| Portugal . . . . . | » | 2 | 1 | » | » | 3 |
| Roumanie . . . . . | » | » | » | 1 | » | 1 |
| Russie . . . . . | 3 | » | » | 1 | » | 4 |
| San Salvador. . . . . | » | » | » | » | 1 | 1 |
| Suisse . . . . . | » | 1 | » | » | » | 1 |
| Turquie . . . . . | » | » | » | » | 3 | 3 |
| Venezuela . . . . . | » | 1 | 2 | » | 2 | 5 |
| Totaux. . . . . | 20 | 25 | 26 | 30 | 32 | 133 |

Pour mettre en évidence la variété et l'importance des travaux pratiques de Parasitologie, nous croyons utile de donner ici le programme des vingt-et-une manipulations que les élèves de l'Institut de Médecine coloniale ont faites pendant la dernière session, sous la direction de M. le Dr Brumpt, chef des travaux pratiques, assisté de M. le Dr M. Langeron, préparateur.

1re *manipulation.* — Recherche de diverses espèces d'Amibes dans l'eau douce. — Étude sommaire des êtres vivants de l'eau (Infusoires, Nématodes libres, Diatomées). — Montage sur lames de trois coupes de dysenterie amibienne.

2e *manipulation.* — Coloration des coupes distribuées et étude de la distribution des Amibes dans les tissus, formation des ulcérations spécifiques. — Recherche des Infusoires dans le gros intestin de la Grenouille verte. — Montage sur lames de trois coupes de *Coccidium cuniculi* et de *Coccidium hominis;* d'une coupe de la Coccidie du Poulpe et d'une coupe de la Coccidie de la Seiche.

3e *manipulation.* — Coloration et étude des coupes distribuées. Cycle évolutif de la Coccidie intestinale du Lapin comme type d'évolution d'un Sporozoaire (schizogonie dans les points récemment envahis; sporogonie dans les lésions anciennes : macrogamétocyte, microgamétocytes et microgamètes, oocystes). — Étude de la Coccidie du Poulpe et de celle de la Seiche. Grâce au volume des parasites, il est facile de différencier les éléments qui caractérisent la sporogonie, il est facile de suivre les microgamètes à travers les mailles du tissu conjonctif. La formation des sporozoïtes à l'intérieur des spores se rencontre à tous ses stades sur les coupes et ne nécessite pas une culture en dehors du corps de l'animal comme c'est le cas pour la Coccidie du Lapin.

4e *manipulation.* — Coloration de frottis de spores de la Sarcosporidie de l'œsophage du Mouton par le mélange bleu Borrel-éosine. — Montage de deux coupes de Sarcosporidies; coupes d'organes d'un individu mort d'un accès de paludisme pernicieux (pancréas, rein, rate et foie).

5e *manipulation.* — Coloration des coupes de la manipulation précédente. Recherche des corps en rosace dans les capillaires des organes; ces formations sont très nombreuses, certains capillaires en sont bourrés et ne renferment plus de globules rouges. Recherche des leucocytes mélanifères. Recherche du pigment noir dans le foie et la rate et du pigment ocre dans le foie. Différenciation facile de ces pigments après action du sulfhydrate d'ammoniaque.

6e *manipulation.* — Coloration au bleu Borrel-éosine des Hématozoaires endoglobulaires du sang d'Oiseau (*Padda*), de la Babésie du Chien ou du Bœuf; de l'Hémogrégarine de la Tortue d'eau. — Différenciation facile des macrogamètes et des microgamètes d'*Halteridium* dans le sang coloré du *Padda*. Examen de sang frais d'Oiseau,

pour reconnaître les microgamètes émis par les éléments parasitaires mâles.

Cette première manipulation sur les parasites du sang a pour but de familiariser les élèves avec la technique très simple que nous recommandons pour leur coloration.

7e *manipulation.* — Étude des trois parasites de la fièvre paludéenne de l'Homme. Coloration du parasite de la fièvre tierce bénigne (*Plasmodium vivax*). Remarquer l'hypertrophie du globule et l'existence des granulations de Schüffner. Gamètes; rosaces. — Coloration du parasite de la fièvre tierce maligne (*Plasmodium falciparum*). Reconnaître les granulations de Maurer, faciles à distinguer de celles de Schüffner. Gamètes ou corps en croissants. — Coloration du parasite de la fièvre quarte (*Plasmodium malariæ*). Constater l'absence de granulations dans l'hématie parasitée et son atrophie très nette; corps en rosace.

8e *manipulation.* — Études des Flagellés. Recherche à l'état frais de Trypanosomes et de Trypanoplasmes dans le sang de divers animaux. Recherche des *Trichomonas* dans l'intestin du Cobaye ou dans celui d'une Sangsue d'eau douce (*Hæmopis sanguisuga*). — Coloration du Trypanosome de la maladie du sommeil dans des frottis. — Coloration du *Trypanosoma inopinatum* dans le sang de Grenouilles infestées expérimentalement. Constater l'intensité de la réaction phagocytaire dans cette maladie, certains macrophages englobent quelquefois dix ou vingt Trypanosomes. Coloration du Trypanoplasme de la Tanche.

9e *manipulation.* — Coloration de nouveaux frottis de parasites du sang. Montage sur lames de deux coupes de cerveau et d'une coupe de cervelet d'un Nègre mort de maladie du sommeil et ayant des lésions typiques.

10e *manipulation.* — Coloration des coupes de la précédente manipulation. Remarquer la leptoméningite très nette qui, au point de vue anatomo-pathologique, caractérise la maladie du sommeil. Les vaisseaux sanguins du système nerveux sont entourés d'une gaîne de cellules embryonnaires. Les lésions des cellules nerveuses ne peuvent être étudiées que par une technique spéciale (méthode de Nissl). — Montage d'une coupe de kyste hydatique du foie ou du poumon, d'une coupe de foie humain douvé; d'une coupe de foie de Mouton parasité par la grande Douve (*Fasciola hepatica*) et d'une coupe de foie de Mouton parasité par la petite Douve (*Dicrocœlium lanceatum*).

11e *manipulation.* — Coloration des coupes distribuées à la précédente manipulation. — Remarquer sur la coupe de kyste hydatique la réaction défensive de l'hôte; la membrane germinative stratifiée et plissée; les vésicules proligères. Sur les coupes de foie humain, remarquer la sclérose qui entoure les canaux biliaires hypertro-

phiés et adénomateux, ainsi que la dégénérescence graisseuse des cellules hépatiques. Sur les coupes de foie de Mouton, étudier la sclérose et l'atrophie du tissu hépatique.

12e *manipulation*. — Étude des Moustiques. Montage dans la gélatine glycérinée de la larve et de la nymphe de *Culex;* du mâle et de la femelle de *Culex;* de la larve et de l'adulte (mâle ou femelle) d'*Anopheles*. Étude de la nervure des ailes, des pièces buccales, des écailles, des ongles et des éléments anatomiques capables de faciliter la détermination de ces Insectes. — Cette manipulation se faisant au mois de novembre, il est impossible de la compléter par la dissection de Moustiques frais, ce qui permettrait d'étudier le tube digestif, les tubes de Malpighi et les glandes salivaires, dont l'importance est très grande en parasitologie.

13e *manipulation*. — Étude des Cestodes. Constater la vivacité relative des Cestodes des animaux à sang chaud, quand on les examine dans la solution physiologique chauffée à 37°. La démonstration peut se faire avec les Cestodes si communs dans l'intestin du Chien. — Rechercher des *Hymenolepis*, dans la dernière portion de l'intestin grêle du Surmulot; étudier leur mode de fixation, regarder la tête et les crochets au microscope. Les œufs très transparents permettent de bien suivre les mouvements des embryons hexacanthes; en pressant sur le couvre-objet, les embryons sortent de leur œuf et effectuent des mouvements caractéristiques qui permettent de bien comprendre leur pénétration à travers les parois du tube digestif. Rechercher des *Dipylidium* dans l'intestin du Chien ou du Chat. Monter dans le lactophénol une tête armée de crochets du *Tænia serrata* du Chien. Disséquer et monter la tête du *Tænia solium* extraite des Cysticerques du Porc. Monter des œufs de *Tænia saginata* dans du lactophénol. Examiner des œufs de Bothriocéphale par dilacération d'un anneau de ce Ver; constater la présence d'un clapet.

14e *manipulation*. — Étude des Trématodes. Étudier à l'état frais, par compression, la petite Douve du foie du Mouton (*Dicrocœlium lanceatum*); en distinguer les divers organes. Étudier de la même façon la grande Douve du même animal (*Fasciola hepatica*). — Colorer des petites Douves au carmin chlorhydrique et les monter dans le baume ou dans la gélatine glycérinée. Revoir les coupes colorées à la 12e manipulation et se rendre compte de la structure histologique des Douves, ainsi que des réactions qu'elles produisent chez l'hôte parasité. — Examiner des coupes de Poumon parasité par le *Paragonimus Westermanni* et constater la formation de l'épithélium pavimenteux stratifié.

15e *manipulation*. — Étude des Nématodes. Constater que les Nématodes, qui paraissent immobiles quand on les examine à la température ordinaire, effectuent des mouvements très violents à la température de 37°. Examiner dans l'eau physiologique, à 37°, des

Ascarides du Chat ou du Chien, des Oxyures et des Trichocéphales de la Souris grise. Étudier des Ascarides des deux sexes (Ascaride du Cheval ou du Porc). Monter dans le lactophénol, des Oxyures (Oxyure de la Souris grise). — Monter dans le lactophénol, un peu du contenu de l'intestin grêle d'un Rat trichiné depuis une semaine, pour étudier les Trichines adultes, mâles et femelles. Dissocier et monter dans le lactophénol un fragment de muscle de Rat trichiné. Examiner par compression, à l'état frais, de la viande trichinée. Monter sur lame une coupe de langue de Rat mort de trichinose expérimentale.

16e *manipulation.* — Études des Nématodes (suite). Monter sur lame une coupe de tumeur à *Filaria volvulus*, ainsi qu'une coupe de peau éléphantiasique. Colorer les coupes et reconnaître, dans la tumeur à *Filaria volvulus*, de nombreuses sections du corps des Filaires femelles et mâles; les tubes utérins sont remplis de Microfilaires qui, une fois pondues, se fraient un passage à travers le tissu conjonctif. Dans la peau éléphantiasique, reconnaître l'intégrité de l'épiderme et la sclérose intense du derme. — Examiner à l'état frais du sang d'une Grenouille verte présentant de nombreuses Microfilaires pourvues d'une gaine.

17e *manipulation.* — Étude des matières fécales et de l'urine. Monter une parcelle de matières dans du lactophénol, directement ou après dilution, si la consistance l'impose; reconnaître les débris végétaux et animaux de l'alimentation : fragments de fibres musculaires, tissu conjonctif, vaisseaux spiralés, annelés, ponctués des faisceaux libéro-ligneux des végétaux, poils végétaux, cellules végétales, épiderme végétal avec ses stomates souvent caractéristiques. Reconnaître les cellules intestinales desquamées au cours de la digestion. Ne pas confondre des grains de pollen, des segments de faisceaux annelés des végétaux ou des spores de divers Champignons et en particulier des Truffes avec des œufs de parasites. — Rechercher des oocystes de Coccidie dans des crottes de Lapin infesté; examiner des déjections humaines contenant des œufs d'Ascaride, de Trichocéphale, d'Oxyure, d'Uncinaire. Étant donnée la rareté des affections à Douves chez l'Homme dans nos contrées, se familiariser avec l'aspect que présentent leurs œufs dans les matières en examinant des déjections de Mouton douvé. Monter et examiner des œufs de Linguatule et d'Acanthocéphale. — Chercher dans le sédiment urinaire d'un individu atteint d'hématurie d'Égypte les œufs caractéristiques du *Schistosomum hæmatobium*. Examiner des embryons d'Uncinaire provenant d'une culture.

18e *manipulation.* — Monter et colorer une coupe d'adénome bilharzien de l'intestin; remarquer l'abondance des œufs en certains endroits. — Étude des Acariens parasites : les Tiques. — Étude des Insectes parasites : monter, dans le baume de Canada ou la gélatine glycérinée, des Puces et leurs larves; remarquer les caractères des

diverses parties du corps qui permettent de distinguer les espèces. Cette détermination, étant donné le mode de transmission de la peste, a une réelle importance. Disséquer et monter les pièces buccales de diverses Mouches piqueuses. — Monter plusieurs coupes d'actinomycose du Bœuf.

19e *manipulation.* — Colorer une coupe d'actinomycose à l'hématéine-éosine pour voir les réactions inflammatoires des tissus parasités (cellules géantes, cellules épithélioïdes, cellules embryonnaires). Colorer une coupe au Gram, reconnaître les spores mycéliennes dans les vieux grains, les filaments mycéliens et les massues dichotomiques, qui souvent pénètrent dans les cellules épithélioïdes. Colorer une coupe d'actinomycose d'abord à l'hématéine, puis au Gram: les rapports des tissus et des parasites sont plus faciles à étudier. — Monter une coupe de mycétome à grains blancs de Vincent (*Discomyces Maduræ*); une coupe de mycétome à grains noirs classique (*Madurella mycetomi*); une coupe de mycétome à grains noirs produit par l'*Aspergillus Bouffardi.*

20e *manipulation.* — Colorer les trois coupes distribuées à la précédente séance. Étudier dans chaque coupe les tissus inflammatoires, le mode de progression du Champignon parasite. Constater l'abondance des conidies dans les grains du mycétome à *Aspergillus Bouffardi.* — Faire bouillir dans la potasse un cheveu ou un poil teigneux, pour mettre en évidence le parasite.

21e *manipulation.* — Cette séance est consacrée à des démonstrations au microscope de préparations rares qui ne peuvent être données en manipulation ou qui demandent une préparation spéciale. Un certain nombre de microscopes sont disposés sur les tables; à côté de chacun d'eux un croquis indique le point intéressant à remarquer. Les élèves peuvent ainsi voir des coupes montrant l'évolution de la *Filaria Bancrofti,* les parasites du kala-azar, le Treponème de la syphilis, le Spirochète de la fièvre récurrente; l'évolution des parasites du paludisme, l'évolution des Trypanosomes chez les Sangsues; des coupes de divers Nématodes démontrant comment on peut arriver à caractériser le genre de ces Vers ; des frottis avec les trois Filaires du sang les plus communes : *Filaria Bancrofti, F. loa, F. perstans*; des coupes de peau atteinte de gale démodectique, des coupes de tissus parasités par des Blastomycètes, des fructifications de diverses Moisissures (*Rhizopus, Aspergillus, Penicillium*), etc.

**Programme et organisation des travaux pratiques de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris.** —Les travaux pratiques de Parasitologie sont obligatoires pour tous les étudiants en médecine de troisième année. Ils ont lieu dans le semestre d'hiver et comportent quarante séances.

Les élèves de troisième année sont, bon an mal an, au nombre de cinq

cents environ. Il est impossible de recevoir en même temps dans le laboratoire, et de faire manipuler un nombre de travailleurs aussi considérable. Force a été, dès le début, de les répartir en quatre séries, qui passent successivement par le laboratoire et dont chacune ne compte pas moins de 120 à 130 élèves. C'est encore beaucoup trop : les locaux sont trop exigus, le personnel trop peu nombreux, l'instrumentation optique trop restreinte et le budget du laboratoire beaucoup trop maigre, pour qu'il soit possible de donner à une telle foule l'instruction pratique dont le besoin se fait sentir de plus en plus. Nous faisons de notre mieux : le chef des travaux et les préparateurs rivalisent de zèle, mais nous avons conscience que cet enseignement pratique serait plus profitable, si les multiples conditions défavorables que nous venons d'indiquer ne nous empêchaient pas de lui donner toute l'ampleur qu'il mérite. En particulier, il est tout à fait regrettable que nos élèves n'aient, en fait et par suite de la pléthore dont souffre tant notre Faculté, que dix séances chacun, au lieu des quarante séances inscrites au programme.

Les travaux pratiques de Parasitologie fonctionnent régulièrement depuis le mois de novembre 1897. Comme il a été dit plus haut, le Dr J. Guiart en a pris la direction dès cette époque. Nous avions décidé qu'en dix séances il exposerait oralement l'ensemble des questions afférentes à la Parasitologie humaine et que chacune de ces conférences serait suivie de démonstrations portant sur des préparations microscopiques et sur les diverses pièces de la collection créée par moi au laboratoire. Les microscopes dont nous disposions étaient en nombre beaucoup trop restreint pour qu'il fût possible de faire davantage. Malgré ces conditions fâcheuses, M. Guiart se mit avec ardeur à la besogne et je suis heureux de constater le succès qui est venu récompenser ses efforts.

Depuis novembre 1906, par suite de la nomination de M. Guiart au titre de professeur à la Faculté de médecine de Lyon, le Dr E. Brumpt est devenu chef des travaux pratiques. L'organisation générale restant la même, il s'est efforcé de développer la seconde partie du programme ci-dessus et d'intéresser plus directement les élèves à l'examen et à la reconnaissance des préparations microscopiques.

Ne pouvant songer à faire manipuler simultanément les 120 élèves qui composent chaque série, il a du moins essayé de les exercer aux recherches pratiques ; dans ce but, il retient au laboratoire, durant deux séances consécutives, le cinquième des élèves de la série. La séance commençant à une heure et demie et la conférence durant une heure environ, ces élèves restent de deux et demie à quatre, pour étudier le contenu des boîtes de préparations d'étude, qui sont mises à leur disposition (boîtes A). Le second cinquième des élèves de la série reste après la troisième et la quatrième démonstration, pour effectuer le même travail. Les autres groupes se succèdent dans le même ordre.

Pendant que les élèves examinent le contenu des boîtes du type A, un préparateur place sur une grande table une série de micros-

copes munis d'un objectif à immersion et d'un oculaire indicateur. Sous chaque microscope, il place une préparation provenant d'une boîte de démonstration (boîte B) et dessine sur une feuille de papier les caractères du parasite que les élèves doivent reconnaître. Les élèves sont alors priés de venir isolément passer en revue les préparations qui leur sont montrées.

Les étudiants ne peuvent donc quitter le laboratoire sans avoir vu les préparations contenues dans les boîtes A et B, dont la liste est ci-dessous ; il leur manque pourtant la pratique, que le travail personnel seul peut faire acquérir ; il leur manque également une collection personnelle de préparations qui, dans leur carrière médicale, pourrait leur rendre de grands services. Il est donc indispensable que les étudiants manipulent eux-mêmes.

Nous allons pouvoir prochainement combler cette lacune, dans la mesure du possible. En effet, escomptant des subventions que l'importance de la question nous permet d'espérer, mais que rien ne nous autorise à considérer comme certaines ou même probables, et au risque d'engager pour longtemps les crédits très modestes (4,500 fr.) dont dispose le laboratoire des travaux pratiques de Parasitologie, nous venons de faire la commande de quarante microscopes Stiassnie, avec objectif à immersion. De plus, le Dr Brumpt, chef des travaux pratiques, va, dès l'année scolaire prochaine, modifier son programme de la façon suivante :

La série comprendra, comme ci-devant, dix démonstrations pratiques (lundi, mercredi, vendredi). Les élèves seront tenus d'assister à ces dix leçons ; ils seront divisés en cinq groupes, qui resteront au laboratoire trois jours successifs. Si, par exemple, la série commence un lundi, le premier groupe restera le lundi après la première démonstration, pour examiner le contenu des boîtes du type A, et quelques-unes des préparations de la boîte B ; le lendemain, les élèves pourront manipuler eux-mêmes, d'une heure et demie à quatre heures. Le surlendemain (mercredi), ils resteront après la deuxième démonstration, pour finir l'examen des préparations des boîtes A et B. Les autres groupes suivront un ordre identique, successivement.

Cette manipulation pratique roulera sur les sujets suivants : Recherche des œufs de parasites dans les matières fécales, montage de préparations. — Examen direct de quelques Levures (muguet) et Moisissures pathogènes (*Aspergillus*, teignes), montage de préparations. — Recherche du Bacille tuberculeux dans les crachats, directement ou après inoscopie ; coloration ; inoculation au Cobaye. Aspect macroscopique, typique des lésions tuberculeuses chez le Cobaye. — Recherche et coloration du Gonocoque. — Recherche et coloration du Bacille diphtérique ; coloration au Gram (1).

(1) Pour éviter des accidents dans ces manipulations, les cultures seront préalablement stérilisées.

## PROGRAMME DES CONFÉRENCES

1re *conférence.* — But et importance de la Parasitologie. — Utilité de l'étude comparée de la Parasitologie. — Classification des parasites. — Mode d'action des parasites : *a*) action mécanique; *b*) action toxique; *c*) action spoliatrice. — Réactions locales de l'hôte contre le parasite : *a*) phagocytose; *b*) tumeurs inflammatoires; *c*) sclérose et enkystement; *d*) formations d'épithélium pavimenteux stratifié aux dépens d'épithélium cylindrique simple; *e*) formations adénomateuses du tube digestif, des conduits biliaires, etc. — Réactions générales de l'hôte parasité : *a*) modifications du sang, importance diagnostique des variations dans les formules sanguines; *b*) modifications des autres organes : organes lymphoïdes, hématopoiétiques, etc. — Diagnostic du parasitisme : *a*) par la découverte du parasite lui-même (gale, anneaux des Cestodes, etc.); *b*) par l'étude du sang; *c*) par l'étude des matières fécales; *d*) par l'étude de diverses sécrétions (expectoration pulmonaire, urine, etc.).

Au cours de cette première conférence, divers types de parasites et les tumeurs qu'ils produisent sont montrés aux élèves. Cette leçon se termine par l'explication sommaire des principales préparations des boîtes du type A que les élèves doivent étudier successivement.

2e *conférence.* — Technique bactériologique. — Coloration du sang et des parasites qu'il peut contenir. — Examen des matières fécales, leur importance en pathologie et en médecine légale.

3e *conférence.* — Amibes, Coccidies, Sarcosporides.

4e *conférence.* — Hémosporidies : action sur les hématies, mode de transmission.

5e *conférence.* — Prophylaxie du paludisme. Moustiques. Maladies produites par les Flagellés ou flagelloses : maladie du sommeil, kala-azar, bouton d'Orient.

6e *conférence.* — Généralités sur les Helminthes. — Cestodes, Trématodes.

7e *conférence.* — Trématodes (suite), Nématodes, Hirudinées.

8e *conférence.* — Arthropodes : Arachnides, Insectes.

9e *conférence.* — Champignons parasites. Généralités sur le parasitisme des Champignons. Étude de quelques groupes.

10e *conférence.* — Champignons parasites (suite). — Classification des Microbes.

## COMPOSITION DES BOÎTES DE PRÉPARATIONS DU TYPE A.

1. — Coupe d'une ulcération dysentérique montrant de nombreuses Amibes.

2. — Coupe d'un estomac de Poulpe montrant tous les stades évolutifs de la Coccidie de cet animal.

3. — Coupe longitudinale d'un intestin grêle de Lapin montrant divers stades évolutifs du *Coccidium hominis*.

4. — Coupe de tumeurs produites par le *Coccidium cuniculi* dans le foie du Lapin.

5. — Coupe de rein d'individu mort de paludisme. Les corps en rosace remplissent les capillaires.

6. — Coupe de pancréas du même individu. Les corps en rosace sont aussi nombreux que dans la coupe précédente.

7. — Coupe de foie du même individu. Le pigment noir et le pigment ocre abondent.

8. — Coupe de rate du même sujet. Le pigment noir est très abondant.

9. — Coupe d'un œsophage de Mouton montrant des Sarcosporidies.

10. — Coupe de cervelet d'un Nègre mort de maladie du sommeil. La leptoméningite est très marquée.

11. — Coupe de poumon avec un jeune kyste hydatique.

12. — Foie d'Annamite envahi par les Douves. La cirrhose et la dégénérescence graisseuse sont extrêmement marquées.

13. — Coupe de poumon envahi par la Douve pulmonaire (*Paragonimus Westermanni*). Cette Douve produit l'hémoptysie parasitaire de l'Extrême-Orient.

14. — Coupe d'un adénome rectal produit par les œufs de la Bilharzie (*Schistosomum hæmatobium*), d'après le cas étudié par Letulle.

15. — Diaphragme de Souris montrant des Trichines enkystées.

16. — Coupe de tumeur humaine à *Filaria volvulus*.

17. — Coupe de tumeur actinomycosique.

18. — Coupe de mycétome à grains blancs produit par le *Discomyces maduræ* Vincent.

19. — Coupe de mycétome à grains noirs à *Aspergillus Bouffardi*.

20. — Coupe de mycétome à grains noirs à *Madurella mycetomi*.

21. — Coupe d'intestin de Lapin montrant divers stades évolutifs du *Coccidium hominis*.

22. — Coupe de peau éléphantiasique (femme de la Guyane).

23. — Petite Douve (*Dicrocœlium lanceatum*).

24. — Douve du foie de l'Homme (*Clonorchis sinensis*).

25. — Larve de *Linguatula rhinaris*.

26. — Oocystes de *Coccidium cuniculi* dans des matières fécales.

27. — Œufs de *Tænia saginata*.

28. — Œufs de *Dibothriocephalus latus*.

29. — Œufs de grande Douve (*Fasciola hepatica*).

30. — Œufs de petite Douve (*Dicrocœlium lanceatum*).

31. — Œufs de *Clonorchis sinensis*.

32. — Œufs de *Paragonimus Westermanni*.

33. — Œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

34. — Œufs de *Trichocephalus trichiurus*.

35. — Œufs d'*Uncinaria duodenalis*.
36. — Œufs d'*Eustrongylus visceralis*.
37. — Œufs d'*Oxyurus vermicularis*.
38. — Œufs de *Gigantorrhynchus gigas*.
39. — Œufs de *Linguatula rhinaris*.
40. — Matières fécales avec œufs d'Ascarides.
41. — Matières fécales avec œufs d'Anguillule intestinale.
42. — Matières fécales avec spores de Truffe, faciles à confondre avec des œufs d'Helminthes.
43. — Coupe d'un ganglion tuberculeux de Cobaye.
44. — Coupe de poumon tuberculeux de Cobaye.
45. — Coupe d'un embryon de Souris, pour montrer les hématies nucléées remplissant l'appareil circulatoire.
46. — Coupe d'un abcès du foie amibien.
47. — Trichines adultes écloses dans l'intestin.
48. — Embryons d'Uncinaire.
49. — Larve de *Culex* et larve d'*Anopheles*.
50. — Tête de *Culex* femelle et tête d'*Anopheles* femelle.

COMPOSITION DES BOÎTES DE DÉMONSTRATION DU TYPE B.

1. — Amibes de la dysenterie.
2. — Coccidies à divers stades de développement.
3. — *Plasmodium malariæ* (fièvre quarte).
4. — *Plasmodium vivax* (fièvre tierce).
5. — *Plasmodium falciparum* (fièvre estivo-automnale).
6. — *Plasmodium falciparum*, corps en rosace dans les capillaires du rein.
7. — *Halteridium*, gamètes mâles et femelles.
8. — *Hæmogregarina Stepanovi*.
9. — *Babesia bovis*.
10. — *Leishmania Donovani*, frottis de rate d'un individu mort de kala-azar.
11. — *Trypanosoma Lewisi*.
12. — *Trypanosoma gambiense* parasite de la maladie du sommeil.
13. — *Treponema pallidum* parasite de la syphilis, dans le poumon du nouveau-né.
14. — *Spirochæta Duttoni* de la fièvre des Tiques.
15. — Actinomycose colorée au Gram.
16. — *Filaria nocturna*, Microfilaire du sang de l'Homme.
17. — Corps en croissant (*Plasmodium falciparum*).
18. — Phagocytose du *Trypanosoma inopinatum* par des macrophages.
19. — Bacilles tuberculeux dans des coupes.
20. — Gonocoques dans un frottis de pus.
21. — Bacilles diphtériques d'une culture.

**École de Médecine tropicale de Lisbonne.** — La loi du 24 avril 1902 a créé à Lisbonne une École de Médecine tropicale (1). Cette Ecole est sous la dépendance du Ministre du commerce, de la marine et des colonies, mais ses ressources lui sont entièrement fournies par les colonies, pour lesquelles c'est une dépense obligatoire.

L'École est annexée à l'Hôpital colonial, installé provisoirement dans une ancienne corderie de la marine, tout près du Tage, entre Lisbonne et Belem. Elle occupe le rez-de-chaussée et le premier étage. En bas, c'est l'école proprement dite, avec ses laboratoires. En haut, trois salles : deux infirmeries de 25 lits chacune, l'une pour les blancs, l'autre pour les noirs, plus une petite salle pour les sous-officiers. On y peut étudier couramment le paludisme, le béribéri, l'éléphantiasis des Arabes, diverses formes de filariose (*Filaria perstans*, *F. nocturna*) et surtout la maladie du sommeil: c'est dans cette clinique que le Dr Ayres Kopke a fait ses belles études sur le traitement de cette trypanosomose par l'atoxyl.

L'École dispose en outre de l'Hôpital de la marine, mais cet établissement est situé au Campo Sainte-Claire, à l'autre bout de la ville ; on peut du moins y mener les élèves ou en faire venir des malades.

Le Directeur est le Dr Rama da Curto, ancien chef du service de santé à Angola, chef du service de santé au ministère de la marine et des colonies. Les chaires sont seulement au nombre de trois, savoir :

1° *Pathologie et clinique.* — Professeur : dom Antonio Lancastre. Une leçon clinique, deux ou trois fois par semaine.

2° *Hygiène et climatologie.* — Professeur : Dr Francisco da Silva Telles, médecin de la marine, professeur de géographie à la Faculté des lettres. Cours exclusivement théorique ; trois leçons d'une heure par semaine.

3° *Bactériologie et Parasitologie.* — Professeur : Dr Ayres Kopke. Tous les jours, de 3 à 4 heures, une leçon théorique, accompagnée de démonstrations. Les élèves restent ensuite au laboratoire jusqu'à 6 heures ou 6 heures et demie ; ils font eux-mêmes des préparations sur l'objet de la leçon ; ils disposent d'un microscope Reichert pour deux élèves.

Les cours durent quatre mois, du 1er novembre à la fin de février. Les examens ont lieu en mars. Les frais d'inscription sont de 5000 reis, soit environ 26 francs, que tous les élèves, sans exception, doivent payer.

Les élèves sont de deux sortes :

1° *Obligatoires.* — Les docteurs en médecine sortant de l'une ou l'autre des Facultés du Portugal (Coïmbre, Lisbonne et Porto) et prenant du service dans la marine ou aux colonies ;

2° *Facultatifs.* — Tous les médecins civils ou militaires qui viennent s'inscrire bénévolement ; tous les médecins entrés au service de la marine ou des colonies avant la création de l'École et qui viennent aussi s'inscrire bénévolement.

La première session (novembre 1903-février 1904) n'a compté que 4 ou

(1) *Regulamento da Escola de medicina tropical.* Lisboa, Imprensa nacional, in-8 de 12 p., 1903.

5 élèves ; la deuxième session (1904-1905) en a eu 5 ou 6 ; la troisième (1905-1906) n'en comptait que 4 ; la quatrième (1906-1907) en a réuni 15. L'École est maintenant lancée et les bons résultats de son enseignement se font déjà sentir. Elle n'a encore attiré aucun étranger. En outre des professeurs dénommés ci-dessus, on y trouve comme chef de clinique le Dr Jose de Magalhães, diplômé de l'Institut de médecine coloniale de Paris (deuxième session, 1903).

Puisque nous nous occupons de l'enseignement de la médecine coloniale au Portugal, il n'est pas hors de propos de donner quelques brefs renseignements sur l'organisation du corps de santé des colonies dans ce même pays.

Au Congrès international de médecine vétérinaire, réuni à Budapest en septembre 1905, puis au Congrès colonial français réuni à Paris en juin 1906, j'ai présenté des vœux tendant pour chaque colonie ou chaque groupe géographique de colonies dépendant d'un même pays, d'une part à la création d'un Laboratoire central de Parasitologie, d'autre part à la constitution d'un corps distinct et sédentaire de médecins coloniaux, acquiérant sur place leur avancement et y parcourant toute leur carrière (1). Ces vœux ont été adoptés à l'unanimité, ce qui en démontre l'utilité, mais ce qui n'implique nullement que les administrations routinières aient jugé à propos d'en tenir compte.

En France, on a déjà organisé quelques laboratoires coloniaux (2), mais en géneral leur action est trop restreinte, leur budget trop infime et leur personnel numériquement insuffisant ; il reste beaucoup à faire dans cette voie.

Quant aux médecins coloniaux, on continue à les promener tous les deux ou trois ans d'un bout à l'autre du monde, du Congo à la Nouvelle-Calédonie, de la Guyane au Tonkin, de Saint-Pierre et Miquelon au Sénégal ; ils doivent partir, juste au moment où ils commencent à connaître le pays, totalement ignoré d'eux jusqu'alors, où il a plu à l'Administration de les envoyer. On ne saurait rêver régime plus stérilisant, plus amollissant : les réels efforts accomplis par les médecins coloniaux ne donnent que des résultats très insuffisants, car les meilleures volontés, soumises à un tel régime, finissent par se lasser.

Que ce régime ait pu paraître nécessaire à un certain moment, je veux bien l'admettre, encore que je n'en comprenne pas la raison, même au point de vue administratif. Il est maintenant assez établi que les médecins coloniaux ne sont pas de simples fonctionnaires de l'ordre médical, mais leurs connaissances scientifiques sont assez solides pour qu'ils puissent contribuer d'une façon sérieuse au progrès de la science. Ils sont animés d'une ardeur à laquelle je me plais à rendre hommage, mais ils ne peuvent utilement la mettre en œuvre qu'à la condition de faire un

(1) *Archives de Parasitologie*, X, p. 298 et 470, 1906.

(2) R. Blanchard, La médecine coloniale. *Archives de Parasitologie*, IX, p. 95-121, 1904 ; cf. p. 120.

séjour prolongé dans une même contrée. Leur désir est conforme à ces considérations; je le sais, car j'ai maintes fois recueilli leurs doléances. Quand donc l'administration les entendra-t-elle?

Or, il est intéressant de noter (je l'ignorais à l'époque) que les desiderata formulés dans les deux vœux indiqués ci-dessus se trouvent déjà réalisés au Portugal.

Les médecins coloniaux sont, depuis longtemps déjà, répartis en cinq cadres : 1° Cap Vert; et Guinée; 2° Angola, São Thomé et Principe; 3° Moçambique et Lourenço Marques; 4° Inde, avec une petite École de médecine à Goa, pour les métis et les indigènes; 5° Macao. Les médecins affectés à l'un ou l'autre de ces cadres y accomplissent toute leur carrière; il est tout à fait exceptionnel qu'ils puissent passer d'un cadre à l'autre.

Le Portugal possède aussi des laboratoires coloniaux de Parasitologie à Saint-Paul de Loanda, São Thomé et São Thiago (Cap Vert); on va prochainement en créer un autre à Macao. Sauf le premier, qui existait avant la création de l'École de médecine tropicale de Lisbonne, tous ces laboratoires sont ou seront dirigés par des médecins coloniaux ayant le diplôme de cette École. — R. Bl.

---

**École de Médecine tropicale de Bruxelles.**— L'État Indépendant du Congo a fondé récemment à Bruxelles une École de médecine tropicale, aux besoins de laquelle il pourvoit entièrement. Les cours théoriques et pratiques se font à l'ancien Observatoire, le cours clinique à la Villa coloniale de Watermael, où l'École dispose de 17 lits, dont une dizaine sont ordinairement occupés.

Le règlement et l'emploi du temps ont été établis comme suit :

1° Il y aura trois sessions annuelles, de deux mois et demi chacune, savoir : 1er octobre-15 décembre; 1er janvier-15 mars; 1er mai-15 juillet.

2° Au commencement de chaque session, les heures des cours et cliniques seront affichées dans les locaux de l'École, place Quetelet (ancien Observatoire).

3° La présence aux cours et cliniques est obligatoire. Toute absence doit être justifiée par une lettre adressée au Professeur donnant la leçon et, autant que possible, en temps utile pour parvenir avant la fin de la séance.

4° Les élèves malades devront faire constater leur état de santé par M. le Dr Van Campenhout, demeurant rue Marie-Thérese, 45. S'il y a lieu, ce médecin délivrera une constatation aux malades.

5° Les élèves sont tenus de donner leur adresse dès le premier jour de la session : 1° aux bureaux du personnel de l'État indépendant du Congo, 10, rue Bréderode; 2° à M. le Dr Van Campenhout, au siège de l'École.

6° Certaines séances pourront être consacrées par les Professeurs à des examens sur les cours ou parties de cours.

7° Chaque élève devra fournir, pendant la durée de la session, des travaux ou rapports dont l'objet sera indiqué par le professeur d'hygiène.

8° A la fin de chaque session, les élèves subiront un examen sur les branches enseignées.

9° L'élève est rendu responsable de toute dégradation survenue aux instruments qui lui sont confiés.

10° Toutes demandes relatives à l'École doivent être adressées à M. le Dr Van Campenhout.

EMPLOI DU TEMPS

| | MATIN | | APRÈS-MIDI | |
|---|---|---|---|---|
| Lundi | 8 1/2 à 10<br>10 à 11 1/2 | Clinique.<br>Travaux pratiques. | 4 à 5 1/2 | Zoologie médicale. |
| Mardi | 9 1/2 à 11 | Hygiène. | 2 à 4 | Pathologie. |
| Mercredi | 10 à 12 1/2 | Travaux de laboratoire. | | Examen des malades et rapports. |
| Jeudi | 10 à 12 1/2 | Travaux de laboratoire | 4 à 5 1/2 | Zoologie médicale. |
| Vendredi | 8 1/2 à 10<br>10 à 11 1/2 | Clinique.<br>Travaux pratiques | 4 à 5 1/2 | Zoologie médicale. |
| Samedi | 10 à 12 1/2 | Travaux de laboratoire. | 2 à 4 | Pathologie. |

La 1re session s'est ouverte le 1er octobre 1906; elle a compté sept élèves. La seconde, ouverte le 1er janvier 1907, en a compté six; pour la troisième, qui doit commencer le 1er mai, sept élèves sont déjà inscrits (24 avril). Ces élèves sont de nationalités diverses; on y trouve des Belges, des Italiens, des Norvégiens et un Anglais.

Les élèves ayant contracté un engagement envers l'État du Congo ne paient aucun minerval; ils reçoivent même une indemnité de séjour. Les élèves libres ne sont admis qu'autant qu'il y a des places disponibles; ils payent un minerval de 200 fr., qui leur est remboursé en cas d'engagement ultérieur.

Le corps enseignant comprend quatre professeurs :

M. Firket, professeur à l'Université de Liége. — Pathologie exotique

(cours exclusivement théorique) : 4 heures par semaine, soit 44 heures pour 11 semaines.

M. Jacqué, sous-directeur de l'Institut sérothérapique de Bruxelles. — Direction des travaux pratiques : théorie, 2 heures par semaine, soit 22 heures pour 11 semaines; pratique, 5 heures par semaine, soit 55 heures pour 11 semaines.

M. Severin, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle.— Entomologie théorique et pratique : théorie, 2 heures par semaine, soit 22 heures pour 11 semaines; pratique, 2 heures et demie par semaine, soit 27 heures et demie pour 11 semaines.

M. Van Campenhout. — Hygiène et clinique : hygiène (théorie), une heure et demie par semaine, soit 17 heures pour 11 semaines; clinique, 4 heures par semaine, soit 44 heures pour 11 semaines.

Au total, 231 heures et demie de cours, travaux pratiques et démonstrations cliniques, réparties sur 11 semaines.

Les élèves sont obligés de faire, sous la direction du professeur de clinique, des travaux sur tel sujet d'hygiène ou de clinique qui leur sera désigné.

Les malades admis à la clinique proviennent des pays tropicaux, à l'exclusion de tous autres. A la date du 24 avril, on y comptait deux cas de trypanosomose, un cas d'abcès du foie, deux cas de dysenterie, un cas de polynévrite paludéenne, deux cas d'anémie paludéenne, un cas d'hématurie vraie (bilharziose?) et un cas de cure radicale de hernie chez un convalescent d'anémie.

---

**Le « Dutton Memorial »; une nouvelle chaire à l'Ecole de Médecine tropicale de Liverpool.** — En France, quand meurt un savant illustre, on lui élève un buste dans la cour de son hôpital ou dans le grand Hall de l'Ecole où il enseignait. En Allemagne et en Italie, pensée plus touchante, ses élèves et ses amis publient un livre auquel chacun apporte comme collaboration un travail scientifique personnel : le nom de celui à qui l'on veut rendre hommage devient ainsi le titre inoubliable d'un recueil de travaux des plus intéressants, recueil digne d'occuper une place d'honneur dans toutes les bibliothèques scientifiques. En Angleterre, on rappelle souvent le souvenir d'un mort en attachant son nom à une fondation d'intérêt publique, bibliothèque, école ou hôpital,

Fidèle à cet usage, l'Ecole de Médecine tropicale de Liverpool entreprend de fonder en souvenir de Joseph Everett Dutton, une chaire de « recherches de pathologie tropicale ». Elle ne peut rendre un plus bel hommage au jeune savant mort à 29 ans pour cette science qui lui doit tant.

Dutton avait fait, pour le compte de l'Ecole de Liverpool, trois expéditions scientifiques en Nigeria, en Gambie et en Sénégambie, expéditions dont les résultats furent des plus importants, spécialement en ce qui concerne la lutte contre le paludisme. Au cours de l'une d'elles, il découvrit

et décrivit le *Trypanosoma gambiense*, qui cause la maladie du sommeil. Un quatrième voyage le conduisit au Congo, où il allait étudier la « fièvre des Tiques » (*Tick fever*) : il mourut de cette maladie, à Kasongo, dans l'Afrique centrale, mais non sans avoir reconnu qu'elle était causée par un Spirochète qui vit dans le sang et auquel son nom fut ultérieurement attribué : *Spirochæta Duttoni* (Novy et Knap, 1906).

L'Ecole de médecine tropicale de Liverpool a besoin de 250.000 francs pour fonder la chaire projetée et subvenir à ses besoins. Elle demande cette somme à une souscription publique, c'est-à-dire aux généreux donateurs dont les largesses lui ont déjà permis d'accomplir des merveilles. Elle envoie à tous ceux qu'elle croit susceptibles de contribuer à son œuvre une courte circulaire dans laquelle, après avoir retracé la carrière de Dutton, elle rappelle en quelques lignes les immenses progrès accomplis par la médecine et l'hygiène tropicales depuis quinze ans, c'est-à-dire depuis qu'on s'est attaqué résolument à l'étude de la Parasitologie :

A Ismaïlia, ville de 6.000 habitants, presque tous employés du canal de Suez, il y avait 2.250 cas de paludisme en 1900 et 2.000 en 1901. En 1903, on commence vigoureusement la lutte contre les Moustiques et la morbidité tombe à 214 cas, puis à 90 en 1904 et à 37 en 1905 ;

La Havane avait 1385 cas de fièvre jaune en 1896, 745 en 1897 et 302 en 1900. Les Américains appliquent alors d'énergiques mesures pour la destruction des Moustiques et on ne relève plus que 5 cas en 1901 et pas un seul en 1902 et 1903.

En octobre 1884, la Compagnie française du canal de Panama avait, sur 19.000 ouvriers, 84 cas de fièvre jaune et 21 décès. En octobre 1905, l'entreprise américaine ne compte pas un seul cas sur ses 22.000 employés. Quelle économie de vies humaines et d'argent !

L'Ecole de Liverpool trouvera les 250.000 francs qu'elle demande : elle trouvera bien plus encore, quand cela lui sera nécessaire...

En France, à Paris, il existe un seul laboratoire de Parasitologie, auquel on alloue 3500 francs par an et un Institut de Médecine coloniale, qui fait de bonne besogne, mais dont les moyens financiers sont ridiculement limités. Le gouvernement ne s'intéresse pas aux questions d'hygiène et de médecine tropicales et les particuliers non plus. Aussi, la fièvre jaune, chassée de Cuba, s'est-elle réfugiée depuis deux ans au Sénégal et le paludisme, expulsé de Suez, colonise-t-il à son aise Madagascar. — Marc Blatin.

---

**École de Médecine tropicale de Londres.** — L'Ecole en est actuellement à sa sixième année d'existence. Une nouvelle session vient de s'ouvrir avec 38 élèves, sous une forme solennelle qui sera désormais renouvelée chaque année et que justifie pleinement le succès toujours croissant de cette utile et florissante institution. Jusqu'à ce jour, l'Ecole a donné l'instruction théorique et pratique, relative aux maladies et à l'hygiène des pays chauds, à plus de 600 docteurs en médecine, appartenant pour

la plupart à la marine et au service médical des colonies anglaises, mais parmi lesquels on compte aussi un certain nombre d'étrangers.

L'Ecole s'est agrandie considérablement par la construction de nouvelles salles d'hôpital et de nouveaux laboratoires, dont la disposition confortable et pratique peut servir de modèle aux établissements similaires. Maintenant, grâce aux importantes libéralités dont elle a bénéficié, son installation est suffisante et répond à tous les besoins actuels; elle a donc pu recevoir dignement, non seulement les médecins, mais aussi les dames et hauts personnages du commerce, de la science et de l'administration qui s'intéressent aux questions coloniales, et les convier à une conférence d'un haut intérêt, faite par le colonel Mac Leod, de l'armée des Indes, ancien médecin du roi, actuellement Doyen de l'Ecole.

Le soir, maîtres et élèves se réunissaient au Cecil Hotel en un banquet savoureux, auquel étaient conviés également diverses autorités et les Mécènes que suscite en Angleterre toute œuvre d'intérêt général et patriotique. Une invitation spéciale avait été adressée aussi au professeur R. Blanchard, fondateur de l'Institut de Médecine coloniale de Paris.

Sir Wm Hood Treacher, ancien gouverneur des colonies anglaises, présidait en l'absence du duc de Marlborough. Après le toast au roi, le président a bu à la prospérité de l'Ecole de Médecine tropicale et de l'Ecole de Médecine clinique, tout récemment créée, ces deux Ecoles étant sous le patronage de la bienfaisante et puissante Société de l'Hôpital des marins.

Sir Patrick Manson, membre de la Société royale et membre associé de l'Académie de Médecine de Paris, répond au nom de la première de ces institutions dont, avec l'ancien ministre sir J. Chamberlain, il a été le fondateur. Avec la grande autorité que lui donnent ses travaux scientifiques et sa haute valeur morale, il expose l'œuvre accomplie par l'Ecole de Médecine tropicale, non seulement comme éducatrice, mais aussi comme foyer de recherches scientifiques. Il montre ce qu'il reste à faire, les questions capitales qu'il est urgent de résoudre, les enseignements qu'il importe de créer ou de perfectionner et il conclut, comme l'avait déjà fait le colonel Mac Leod, à la nécessité de donner de nouvelles sommes à l'Ecole qui sait en faire un si bon usage. L'Ecole a reçu jusqu'à ce jour, de diverses provenances et, notamment, de riches particuliers, une somme totale de 40,000 liv. st. (1,000,000 de francs); une somme de 60,000 liv. st. (1,500,000 francs) lui est encore nécessaire; il est certain que cette somme considérable sera promptement souscrite.

Les applaudissements chaleureux qui accueillent le discours de sir Patrick démontrent que ses paroles ont été comprises et qu'il n'adresse pas un inutile appel à la générosité toujours en éveil de ses concitoyens. Aussi bien, il a été le héros de la fête d'hier. Tous ont tenu à lui témoigner de la façon la plus claire leur reconnaissance pour les services considérables qu'il a rendus à la métropole et aux colonies, par la création de l'Ecole de Médecine tropicale actuellement si florissante, ainsi que par les découvertes qui lui ont valu une notoriété universelle et par l'impul-

Dr JULES GUIART

**Professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Lyon.**

sion si active qu'il a su donner aux études portant sur les maladies des pays chauds.

Après divers autres toasts, le professeur R. Blanchard prend la parole Dans un discours très applaudi, il dit en quelle haute estime on tient à l'étranger l'Ecole de Médecine tropicale et les travaux accomplis par elle. En Angleterre comme en France, on enseigne depuis longtemps, d'une façon plus ou moins complète, l'épidémiologie et l'hygiène des pays chauds dans les Ecoles de Médecine navale ou militaire. Les progrès de la colonisation, en fixant dans les pays nouveaux des colons, des industriels ou des commerçants qui ne sont point soumis à l'autorité militaire ou navale, ont créé l'obligation de fournir à ces populations nouvelles des médecins civils qui fussent instruits des maladies qui sévissent parmi elles. De là l'idée d'organiser un enseignement nouveau; de là la création de l'Ecole de Médecine tropicale de Londres. Des Ecoles ou Instituts analogues ont pris naissance dans différents pays et tel est le cas notamment pour l'Institut de Médecine coloniale de Paris. Mais il est juste de dire que ces créations se sont inspirées de l'Ecole de Médecine tropicale de Londres. C'est donc dans un sentiment de juste déférence que le professeur R. Blanchard apporte à l'Ecole de Londres le salut et l'hommage de l'Institut de Médecine coloniale.

Bien que plus jeune de deux années et surtout bien que disposant de moyens extraordinairement réduits, puisque, en dehors d'une généreuse subvention du Gouvernement général de l'Indo-Chine, il n'a rencontré jusqu'à ce jour que l'indifférence la plus complète, l'Institut de Médecine coloniale a fait, lui aussi, de la bonne besogne. Quand les pouvoirs publics et les colonies voudront bien connaître et apprécier l'œuvre qu'il a déjà accomplie et ce dont il est capable, et lui attribuer quelques subventions, il n'est pas douteux que son activité scientifique ne devienne plus intense et qu'il ne contribue, lui aussi, dans une plus large mesure à l'avancement de nos connaissances. Les colonies, pour le bien desquelles il travaille, ne peuvent lui marchander plus longtemps leur concours pécuniaire, si restreint soit-il, et les Mécènes, qui ne manquent pas en France, voudront témoigner leur intérêt à une institution qui n'a d'autre but que de travailler au progrès de la science et à l'amélioration des conditions sanitaires contre lesquelles ont à lutter ceux de nos compatriotes qui s'en vont mettre en valeur les immenses territoires de l'empire colonial français.

L'inspecteur général H. M. Ellis, directeur général du corps de santé de la marine, et le chirurgien général A. M. Branfoot, président du Conseil médical du ministère de l'Inde, prennent ensuite la parole. Il nous suffit de citer leurs noms pour montrer quelle importance on attache en haut lieu à l'Ecole de Médecine tropicale. Les lecteurs de la *Dépêche Coloniale*, au surplus, connaissent bien les brillantes découvertes qui en sont sorties relativement au paludisme, à la filariose, au kala-azar et à nombre d'autres maladies qui, dans les pays chauds, déciment indigènes et Européens. — R. W. French, *Dépêche Coloniale* du 12 octobre 1906.

**Une chaire de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Lyon.** — A l'exemple de la Faculté de Médecine de Paris, la Faculté de Lyon a émis un vœu en faveur de la transformation de la chaire d'Histoire Naturelle médicale en une chaire de Parasitologie et Histoire Naturelle médicale. Un décret en date du 26 mars 1907 a rendu officielle cette transformation. M le professeur GUIART (pl. X) prend donc le titre de Professeur de Parasitologie.

---

**Une nouvelle chaire à l'École de Médecine tropicale de Londres.** — Comme il a été dit plus haut, l'École de Médecine tropicale de Londres a fondé récemment une chaire de Protozoologie et une chaire d'Helminthologie. Voici maintenant qu'elle se prépare à fonder une chaire consacrée à l'étude des animaux piqueurs, suceurs de sang et capables d'inoculer des maladies parasitaires ou infectieuses. Lord ELGIN, ministre des colonies, a garanti la somme de 1000 livres nécessaire au maintien de la nouvelle chaire pendant trois ans. Passé ce délai, on compte sur la générosité publique pour assurer la permanence de cette utile création, et l'on sait qu'en Angleterre un pareil appel est toujours entendu.

La chaire nouvelle, pour laquelle une désignation convenable n'a pas encore été trouvée, répond à un vœu que j'ai fait voter par divers Congrès scientifiques, sans que les pouvoirs publics aient d'ailleurs rien fait pour le réaliser. Là-bas, on agit, et l'initiative éclairée de sir Patrick MANSON se fait encore sentir en cette circonstance. — R. BL.

---

**Est-ce la fin de l'I. M. C.?** — Le 4 juillet 1907, M. le Doyen DEBOVE a communiqué au Conseil de la Faculté de Médecine de Paris une lettre du Gouverneur général de l'Indo-Chine, annonçant que le crédit de 30.000 francs, inscrit depuis cinq années au budget de la colonie, en faveur de l'Institut de Médecine Coloniale de Paris (I. M. C.) était désormais supprimé.

Est-ce la fin de l'I. M. C.? Quand je rendis visite, en compagnie de M. BROUARDEL, alors Doyen, à M. Paul DOUMER, alors Gouverneur général de l'Indo-Chine, l'éminent homme d'Etat fut très attentif à nos explications; puis, pour nous prouver à quel point il jugeait importante la fondation de l'I. M. C., il nous déclara spontanément qu'il inscrirait celui-ci à son budget pour une période de cinq années et pour une somme de 30.000 francs par an (1). Ainsi fut fait : grâce à cette intelligente générosité, l'I. M. C. a traversé sans encombre les cinq premières années de son existence. Mais nous voici arrivés à la fin de cette période bienfaisante et l'existence de l'Institut se trouve gravement compromise.

Chacun sait que cette utile institution a été fondée par mes soins, malgré des difficultés qui, deux années durant, en ont retardé l'éclosion et

(1) R. BLANCHARD, L'Institut de Médecine coloniale; histoire de sa fondation. *Archives de Parasitologie*, VI, p. 586-603, 1902; cf. p. 593.

dont la moindre n'a pas été l'inertie, le plus décourageant des obstacles. La création une fois réalisée, M. Brouardel, alors descendu du décanat, se fit attribuer la direction de l'I. M. C. On pouvait espérer que les loisirs dont il disposait alors lui permettraient de prouver sa sollicitude à la nouvelle institution en lui attirant des subsides, en faisant pour elle une propagande féconde, en parant à ses conditions précaires d'existence, en intéressant à son sort les pouvoirs publics, l'Université, les diverses colonies et pays de protectorat, les grandes sociétés de colonisation, de navigation, de banque et d'affaires coloniales, etc., ainsi que les Mécènes dont notre pays n'est pas encore totalement dépourvu et qui, trop souvent, ne savent pas employer leur argent de la façon la plus judicieuse et la plus profitable à l'intérêt général.

Par ses vastes relations, sa grande notoriété, les hautes fonctions dont il avait été si longtemps investi, M. Brouardel eût pu faire tout cela; lui seul avait qualité pour le faire. Or, on ne saurait citer la moindre subvention acquise par ses soins à l'I.M.C., pas même le moindre appui moral gagné à l'institution. Les Anglais, qui suivaient avec intérêt le développement de l'I.M.C., dans lequel ils savaient bien n'avoir pas un rival, mais un émule, auquel d'ailleurs ils ont très courtoisement témoigné en toute circonstance leur amicale sympathie, n'ont pas tardé à constater combien était stérile une telle direction et ils n'ont pas craint de nous le dire (1). Leur appréciation quelque peu sévère, mais dont on ne saurait contester la justesse, est demeurée vraie jusqu'au bout.

A la mort du professeur Brouardel, l'Institut de Médecine coloniale n'était donc pas plus avancé que le jour même de sa fondation; il était même moins avancé, puisqu'il avait derrière lui quatre années entièrement perdues, au point de vue financier s'entend, et n'avait plus l'existence assurée que pour un an.

Cette année est maintenant écoulée, et voici que l'existence même de l'Institut est mise en question! Les services considérables qu'il a rendus ne sont pourtant pas contestables; la fermeture de cet établissement, qui ne lui a jamais rien coûté et qui, en revanche, lui a rapporté de l'honneur et de la considération, serait un amoindrissement pour la Faculté de Médecine de Paris.

Depuis la mort de Brouardel, les choses sont restées en l'état ou elles se trouvaient alors : la situation matérielle de l'I.M.C. n'a pas changé; c'est dire qu'en fait elle a empiré. Il a été vaguement question d'élire un nouveau Directeur, mais aussitôt des compétitions, tout au moins des mauvais vouloirs se sont affirmés et rien n'a été fait. La situation actuelle est donc des plus critiques.

Et pourtant, il n'est pas malaisé de relever l'I.M.C. de la ruine qui le menace. Je lui connais des sympathies auxquelles on n'a jamais voulu faire appel; il compte assez d'amis dévoués, son rôle utile, l'excellence des

(1) La Médecine tropicale en France. *Archives de Parasitologie*, VIII, p. 475, 1904.

résultats acquis (1) sont assez appréciés pour qu'on puisse espérer le tirer d'affaire. Il a des réserves suffisantes pour vivre un ou deux ans; c'est plus qu'il n'en faut pour créer un mouvement d'opinion en sa faveur et pour constituer le Comité de patronage que, dès le début, j'avais considéré comme indispensable, mais dont, je ne sais pourquoi, on a préféré se passer. C'est, j'en suis plus que jamais convaincu, dans la constitution d'un tel Comité que se trouve le salut. — R. Bl.

---

**Hommage au professeur F. S. Monticelli.** — Le 22 décembre 1906, a été célébré le centenaire de la fondation de la chaire de zoologie de l'Université de Naples. En cette circonstance solennelle, le professeur Monticelli,

Le Professeur F. S. Monticelli.

titulaire actuel de la chaire, a reçu l'hommage d'une foule de savants et de Sociétés scientifiques. Il m'a été particulièrement agréable d'exprimer mes plus cordiales félicitations à cet ami de longue date, à ce savant illustre qui honore si hautement la Parasitologie. A cet effet, je lui ai fait remettre une adresse dont nous donnons une reproduction (pl. VIII); l'original portait ma signature et celle de tous mes collaborateurs et élèves. — R. Bl.

(1) Cf. plus haut, p. 513.

# Au Dr Francesco Sav

PROFESSEUR A L'UN

CÉLÈBRE PAR SES SAVANTS

A L'OCCASION DU PREMIER CENTE

*Sur laquelle il j*

LE LABORATOIRE DE PARASITOL

EXPRIME SES PLUS CO

ET FAIT

POUR QUE SA BRILLANTE CARRIÈ

POUR LA PLUS GRANDE GLOI

ET DE L'UNIVE

*Paris, le 22*

# ·erio MONTICELLI

IVERSITÉ DE NAPLES

TRAVAUX D'HELMINTHOLOGIE

NAIRE DE LA CHAIRE DE ZOOLOGIE

*·tte un si vif éclat*

OGIE DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

RDIALES FÉLICITATIONS

DES VŒUX

E SOIT ENCORE DE LONGUE DURÉE

RE DE LA SCIENCE ITALIENNE

SITÉ DE NAPLES

*Décembre 1906.*

**La lutte contre les maladies infectieuses** (X, 300). — *Maladie du sommeil.* — Du 10 au 15 juin 1907, doit se réunir à Londres la huitième Conférence internationale de la Croix-Rouge. Au nombre des questions soumises à la discussion figure la suivante, présentée par l'Association congolaise et africaine de la Croix-Rouge :

1° Types d'établissements hospitaliers et de lazarets pour personnes atteintes de trypanosomose.

2° Emplacement de ces établissements.

A. — Faut-il les édifier en région indemne ou en région infectée?

B. — Quels sont les endroits à choisir de préférence? Quelles mesures convient-il de prendre pour les lazarets et leurs environs, au point de vue du débroussement, du ravitaillement en eau (boisson, bain, etc.) et d'éloignement des agglomérations?

3° Y a-t-il avantage à faire la séparation des malades en diverses catégories, suivant la gravité de leur état?

4° Quels seront les infirmiers à employer? Choix d'infirmiers parmi les malades les moins gravement atteints.

*Tuberculose.* — La lutte contre la tuberculose continue à revêtir les formes les plus diverses. Nous n'en donnerons plus que quelques exemples, pour ne pas insister outre mesure sur ce point.

La Compagnie des chemins de fer du sud de l'Autriche, dont nous avons déjà signalé l'active et intelligente initiative (X, 301), multiplie les affiches polyglottes, en allemand, en italien et en slovène. Voici la transcription d'une affiche que nous avons copiée en cours de route, en septembre 1905 :

K. K. PRIV. SÜDBAHN-GESELLSCHAFT

ZUR FÖRDERUNG DER
ÖFFENTLICHEN GESUNDHEITSPFLEGE
WIRD DRINGEND ERSUCHT,
IN DEN BAHNHOFRÄUMEN, AUF DEN BAHNSTEIGEN UND TREPPEN,
GLEICHWIE IN DEN EISENBAHNWAGEN
DAS AUSSPUCKEN ZU UNTERLASSEN.

La même formule se trouve affichée, en langues tchèque et allemande, dans toutes les gares de la Bohême; la disposition typographique en est simplement différente.

En plus d'un endroit, on fait la guerre à la poussière soulevée par la traîne des robes et diverses municipalités ont enjoint aux dames de porter des robes courtes. L'administration de l'établissement thermal d'Abbazia, dans le sud de l'Autriche, sans se préoccuper de déplaire à ses

jolies clientes, a pris une décision toute semblable. A toutes les entrées du jardin se dressent des plaques en fonte portant cette inscription :

DIE P. T. DAMEN WERDEN
HIERMIT HÖFLICHST ERSUCHT,
DER GESUNDHEITSSCHÄDLICHEN
STAUBENTWICKLUNG WEGEN,
AUF DER PROMENADE KEINE
SCHLEPPKLEIDER ZU TRAGEN
DIE CUR-COMMISSION.

Toutes les dames se conforment à cette invitation. N'est-ce pas pour les élégantes Viennoises une occasion inespérée de faire admirer leurs fines attaches et de laisser soupçonner la rondeur savoureuse de leurs... gastrocnémiens?

Plus récemment, la municipalité de Nordhausen (Hanovre) a pris un arrêté punissant d'une amende de 30 marks toute personne portant une robe à traîne dans la rue.

**Les Français les plus illustres du XIX^e siècle.** — Le *Petit Parisien*. a demandé à ses lecteurs de bien vouloir indiquer quels étaient, à leur avis, *les dix Français les plus illustres ayant vécu au dix-neuvième siècle*.

Ce concours original comportait 500.000 francs de prix, dont un de 100.000 francs en espèces. Plus de 1.500.000 personnes ont répondu à la question; le dépouillement des feuilles de concours a donné les résultats suivants :

| | | |
|---|---|---|
| Pasteur | 1.338.425 | voix |
| Victor Hugo | 1.227.103 | — |
| Gambetta | 1.155.672 | — |
| Napoléon I^er | 1.118.034 | — |
| Thiers | 1.039.453 | — |
| Lazare Carnot | 950.772 | — |
| Curie | 851.107 | — |
| Dumas père | 850.602 | — |
| Docteur Roux | 603.941 | — |
| Parmentier | 498.863 | — |

**Le *Cysticercus cellulosae* chez les indigènes d'Angola.** — BAMBALLA, négresse de 6 à 7 ans, originaire de Dondo, meurt de la maladie du sommeil à l'hôpital Maria Pia, à Saint-Paul de Loanda. L'autopsie montre qu'elle était atteinte de cysticercose généralisée.

« Nous avons trouvé dans le cerveau, écrivent Bettencourt et ses collaborateurs (1), un grand nombre de kystes; ceux-ci envahissaient, du reste,

(1) A BETTENCOURT, A. KOPKE, G. DE REZENDE et C. MENDES, *La maladie du sommeil*. Lisbonne, in-4° de 280 p. et 24 pl., 1903; cf. p. 58 et 118-120.

l'organisme entier, même le myocarde. Dans le jéjunum il y avait un Tænia très grêle, réduit à un petit nombre d'anneaux. »

Revenant plus loin sur ce même cas, les quatre observateurs portugais signalent encore la présence des kystes dans le cerveau, le cœur, le poumon droit et surtout les muscles. « L'intestin grêle contient... un filament qui mesure 75 millimètres de longueur, qui est un Tænia au début de son développement. »

Pendant la vie, on avait observé dans les selles diarrhéiques, sans préciser davantage sa nature, « un œuf elliptique, entouré par une membrane renfermant une masse protoplasmique en voie de segmentation. » A l'autopsie, on examine les matières fécales, sans y trouver ni Uncinaires, ni œufs.

Que sont ces kystes et ce Ténia? La question n'était pas sans intérêt, car nous sommes évidemment bien loin de connaître tous les Helminthes des nègres africains. Dans l'espoir de la trancher, j'ai prié le Dr A. Bettencourt, directeur de l'Institut bactériologique Camara Pestana, à Lisbonne, de m'envoyer quelques kystes et le Ténia. Il a eu la grande amabilité de répondre à ma demande et de m'envoyer un fragment de cerveau et un fragment de myocarde, conservés dans la liqueur de Kaiserling et contenant chacun plusieurs kystes; quant au Ténia, il avait été laissé en Afrique ou perdu pendant le voyage d'Angola au Portugal.

| | D'après Leuckart | | D'après Railliet | | Cas d'Angola | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grand crochet | Petit crochet | Grand crochet | Petit crochet | Grand crochet | Grand crochet |
| Longueur totale..... | 167 à 175 | 110 à 130 | 160 à 180 | 110 à 140 | 186 | 125,4 |
| Distance rectiligne de la pointe au sommet de la garde ou racine postérieure..... | 90 à 100 | 64 à 70 | | | 87,4 | 68,4 |
| Distance de la garde à l'extrémité du manche ou racine antérieure..... | 90 à 100 | 64 à 70 | | | 95 | 57 |

Les kystes sont des Cysticerques, qu'il a été facile d'identifier à *Cysticercus cellulosae*. Le rostre porte 28 crochets alternativement grands et petits; leur forme et leurs dimensions sont celles des crochets de *Tænia solium*, en tenant compte des variations ordinaires chez cette espèce. Le tabeau suivant démontre d'ailleurs cette identité; les dimensions y sont indiquées en $\mu$.

*Cysticercus cellulosae* est fréquent chez le Porc à la côte occidentale d'Afrique, spécialement au Congo. Il n'y avait pas encore été signalé dans l'espèce humaine.

Les deux fragments de cœur et de cerveau reçus du Dr Bettencourt ont été conservés au Laboratoire de Parasitolologie (collection R. Blanchard, n° 916). — R. Bl.

**Prix Adolphe Monbinne.** — Dans sa séance générale annuelle, l'Académie de Médecine a décerné le prix Monbinne pour 1906 à M. le Dr E. Brumpt, chef des travaux pratiques de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris, pour sa mission scientifique au Congo français, en 1903, à l'effet d'y étudier la maladie du sommeil.

**Souscription universelle pour une statue de Lamarck.** — Nous sommes très heureux de signaler à l'attention de nos lecteurs la belle initiative qu'avec l'approbation de M. Briand, ministre de l'Instruction publique, viennent de prendre les professeurs du Muséum national d'histoire naturelle pour réunir l'argent nécessaire à l'érection d'une statue à Lamarck, cet immortel naturaliste et philosophe qui est une de nos plus belles gloires françaises. Tous les pays disséminés à la surface de notre planète ont en effet contracté une véritable dette de reconnaissance envers le penseur qui, le premier, a su appliquer d'une façon concrète la conception de l'évolution à l'étude des phénomènes naturels.

Longtemps avant que Darwin n'eût expliqué l'existence des espèces par le jeu de la sélection naturelle et rendu compte ainsi de la dispersion et la vie terrestre, Lamarck avait eu le sentiment profond de son unité et montré, dans la diversité de ses réalisations, une seule matière vivante se transformant au cours des âges en nouvelles formes organiques. Ainsi, l'auteur de la *Philosophie zoologique*, du *Système des animaux sans vertèbres*, de la *Flore française*, des *Fossiles des environs de Paris*, du *Système des connaissances positives*, de l'*Hydrogéologie*, etc., par une vue d'ensemble véritablement géniale, déterminait tout le travail que es naturalistes ont accompli depuis plus d'un siècle.

Cependant, tandis que Darwin repose à côté de Shakespeare dans l'abbaye de Westminster, ce Panthéon anglais, Lamarck n'a pas même une statue chez nous. Il en aura prochainement une au Jardin des Plantes. L'initiative des savants professeurs du Muséum est donc l'acquittement d'une dette de reconnaissance. On adressera les souscriptions à M. le professeur L. Joubin, secrétaire du Comité, 55, rue de Buffon, Paris.

Les *Archives de Parasitologie* s'inscrivent pour 20 francs.

**Prix Barbier.** — L'Académie des sciences a décerné le prix Barbier (2000 francs) à M. Adrien Lucet, vétérinaire à Courtenay (Loiret), pour ses *Recherches bactériologiques sur la suppuration chez les animaux de l'espèce bovine* et pour ses *Recherches sur les Moisissures pathogènes*, faites en collaboration avec M. le professeur Costantin.

La plupart des travaux récompensés ainsi par l'Académie des sciences ont été publiés dans les *Archives*.

---

# OUVRAGES REÇUS

Tous les ouvrages reçus sont annoncés.

## Généralités.

*Bulletin du laboratoire de bactériologie de l'Institut Pasteur de la Loire-Inférieure.* Nantes, in-8° de 52 p., 2 pl., 2 tableaux, 1905.

XV<sup>e</sup> Congrès international de médecine. Lisbonne, 1906. Section XVII, médecine coloniale et navale. 1<sup>er</sup> fascicule, in-8° de 233 p., 1906.

*Congrès de Lisbonne, 1906. Section de médecine coloniale et navale. Résumés et communications.* Lisbonne, in-8° de 13 p., 1906.

*Exposition des Institutions et des œuvres inspirées, encouragées réalisées, par la province de Hainaut. Instruction. Extrait : hygiène, prévoyance.* Frameries, in-8° de 69 p., 1905.

R. Blanchard, Accidents causés par une Graminée américaine *(Stipa Neesiana). Archives de Parasitologie*, X, p. 187-194, 1906.

J. Brault, L'épithélioma chez les indigènes musulmans d'Algérie. *Janus*, X, in-8° de 4 p., 1905.

O. Casagrandi et P. Barbagallo. Sulla trasmissibilità dell'infezione alteridica per mezzo del sangue infetto. *Atti Soc. per gli studi della malaria*, VI, p. 39-54, 1905.

A. Castellani, *Report of the Soysa bacteriological Institute for the year 1904* Colombo, in-4° de 10 p., 1905.

G. Delamare et Lecène, Sur la présence de cellules géantes dans les cancers épithéliaux. *Arch. de méd. expér.*, XVIII, p. 102-108, pl. I, 1906.

L. Feinberg, *Die Erreger und der Bau der Geschwülste insbesondere der Krebsgeschwülste.* II. Band. Mikroskopischer Atlas, Berlin, Unger, in-4° de 25 pl., 1906.

Fontoynont, La médecine à Madagascar. *Archives de Parasitologie*, X, p. 227-237, 1606.

J. A. Fordyce, A case of undetermined tropical ulceration involving the nose, pharynx and larynx, with histological findings. *Journal of cut. diseases*, in-8° de 12 p., 6 pl., 1906.

M. Lebredo, La Parasitologie à Cuba. *Archives de Parasitologie*, X, p. 150-159, 1906.

M. Lefebvre, *Le sang.* Louvain, in-8° de 86 p., 1 pl., 1904.

B. Nocht, Ueber Schwarzwasserfieber. *Verh. des deutsch. Kolonialkongresses*, p. 218-225, 1 pl., 1905.

B. Nocht, Ueber Tropenkrankheiten im Seeverkehr. *Verh. des deutsch. Kolonialkongresses*. p. 305-316, 1905.

G. P. Piana, Esame microscopico delle feci per la ricerca di Elminti. *La Clinica veterinaria*, XXIX, in-8° de 21 p., 1905.

J. L. Sainte-Marie Dodeuil, *Tuberculose et appendicite.* Thèse de Paris, in 8° de 163 p., 1906.

E. Schwalbe, Die Entstehung der Geschwülste im Lichte der Teratologie. *Verh. d. naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg*, VIII, p. 337-354, 1906.

C. W. Stiles, The international code of zoological nomenclature as applied to medicine. *Hygienic laboratory, Washington, Bull. n° 24*, in-8° de 50 p., 1905.

## Protozoaires

R. Dubois, Les vacuolides. Réponse à la note de M. J. Künstler sur la constitution intime du protoplasma des Protozoaires. *C. R. Soc. biol.*, LX, p. 526-529, 1906.

F. Schaudinn, Neuere Forschungen über die Befruchtung bei Protozoen. *Verhandl. d. deutsch. zool. Gesellschaft*, p. 16-35. pl. I, 1905.

M. Siedlecki, Ueber die Bedeutung des Karyosomes. *Bull. Acad. sc. Cracovie, classe des sc. math. et nat.*, p. 559-580, pl. XVI, 1905.

## Rhizopodes

A. Gauducheau, *Reproduction expérimentale de la dysenterie amibienne par inoculation intraveineuse de pus d'abcès du foie.* Hanoï, in-8° de 3 p., 1905.

## Sporozoaires.

L. Brasil, *Eleutheroschizon Duboscqi*, Sporozoaire nouveau, parasite de *Scoloplos armiger* O. F. Müller. *Archives de zool. expér. et génér.*, (4), IV, p. XVII-XXII, 1906.

L. Léger, Étude sur *Tæniocystis mira* Léger, Grégarine métamérique. *Archiv für Protistenkunde*, VII, p. 307-329, pl. XII-XIII, 1906.

L. Léger et O. Duboscq, L'évolution des *Eccrina* des *Glomeris*. *C. R. Acad. des sc.*, in-4° de 3 p., 5 mars 1906.

L. Léger et E. Hesse, Sur la structure de la paroi sporale des Myxosporidies. *C. R. Acad. des sc.*, in-4° de 3 p., 19 mars 1906.

Th. Moroff, Sur l'évolution des prétendues Coccidies des Céphalopodes. *C. R. Acad. des sc.*, in-4° de 3 p., 12 mars 1906.

## Hémosporidies

*Suppression du paludisme à Ismaïlia. Note et planches.* Compagnie universelle du canal maritime de Suez, Paris, in-8° de 30 p., 2 pl., 1906.

R. Boyce, *Report to the government of British Honduras upon the outbreak of yellow fever in that colony in 1905, together with an account of the distribution of the* Stegomyia fasciata *in Belize, and the measures necessary to stamp out or prevent the recurrence of yellow fever.* London, Waterlow, in-4° de IX-105 p., XIII pl., 1 carte, 1906.

S. Cordoba, El parásito del paludismo y su manera de combatirlo. *Rev. de la Soc. Vargas de estudiantes de med., Caracas*, I, p. 4-13, 1906.

L. Ducloux, Sur une Hémogrégarine de *Emys leprosa*. *C. R. Soc. biol.*, LVI, p. 564-565, 1904.

E. Ducloux, Sur une coccidiose intestinale du Bœuf en Tunisie. *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 352-354, 1905.

E. Ducloux, Sur une piroplasmose bacilliforme du Bœuf en Tunisie. *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 461-463, 1905.

F. Fajardo, Étiologie et prophylaxie de la fièvre jaune. *Congrès de Lisbonne, 1906*, in-8° de 16 p., 1905.

J. R. Mohler, Texas fever (otherwhise known as Tick fever, splenetic fever, or southern Cattle fever), with methods for its prevention. *U. S. Depart. of agric., Bureau of animal industry, Bull.* n° 78, in-8° de 48 p., 3 pl., 1905.

C. Nicolle et C. Comte. Sur la signification des corps en anneau décrits par MM. Sergent dans le sang des paludéens. *C. R. Soc. biol.*, LVIII, p. 760-762, 1905.

B. Nocht, Ueber Chinintherapie bei Malaria. *Verh. des deutsch. Kolonialkongresses*, p. 214-218, 1905.

Ed. et Et. Sergent, Évolution des Hématozoaires de l'*Athene noctua*. *C. R. du 6e Congr. internat. de Zool. Berne, 1904*, p. 384-388, 1905.

Ed. et Et. Sergent, Études épidémiologiques et prophylactiques du paludisme en Algérie, en 1904. *Ann. de l'I. P.*, XIX, p. 129-164, 1905.

Ed. et Et. Sergent, *Anopheles algeriensis* et *Myzomyia hispaniola* convoient le paludisme. *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 499-500, 1905.

## Flagellés

R. Blanchard, Spirilles, Spirochètes et autres microorganismes à corps spiralé. *Semaine méd.*, in-8° de 28 p., 1906.

R. Blanchard, *Les découvertes modernes sur la propagation et la préservation des maladies*, in-8° de 23 p., 1906.

A. Breinl, Pathological Report on the histology of sleeping sickness and trypanosomiasis. with a comparison of the changes found in animals infected with *T. gambiense* and other *Trypanosomata. Proc. Roy. Soc.*, LXXVII, p. 233-236, 1905.

E. Brumpt, Sur quelques espèces nouvelles de Trypanosomes parasites des Poissons d'eau douce : leur mode d'évolution. *C. R. Soc. biol.*, LX, p. 160-162, 1906.

E. Brumpt, Mode de transmission et évolution des Trypanosomes des Poissons. Description de quelques espèces de Trypanoplasmes des Poissons d'eau douce. Trypanosome d'un Crapaud africain. *C. R. Soc. biol.*, LX, p. 162-164, 1906.

E. Brumpt, La maladie du sommeil. *La Nature*, XXXIV, p. 339-343, 1906.

O. Casagrandi e R. de Luca, Tentativi di profilassi eterapia antisifilitica coi filtrati amicrobici di manifestazioni sifilitiche e con siero di Cane trattato con i filtrati stessi. *Ann. d'ig. sperim.*,p. 49-66, 1906.

P. Van Durme, Contribution à l'étude des trypanosomoses. Répartition des Trypanosomes dans les organes. *Arch. de Parasitologie*, X, p. 160-170, 1906.

O. Goebel, Sur les propriétés osmotiques des Trypanosomes. *Ann.Soc. de méd. de Gand*, LXXXVI, p. 11-18, 1906.

F. Krzysztalowicz et M. Siedlecki, Contribution à l'étude de la structure et du cycle évolutif du *Spirochæte pallida* Schaud. *Bull. Acad. sc. Cracovie, classe des sc. math. et nat.*, p. 713-728, pl. XVIII, 1905.

F. Luhs, *Trypanosoma Theileri* in Transkaukasien. *Archives de Parasitologie*, X, p. 171-186, 2 pl., 1906.

C. Nicolle et C. Comte, Sur une nouvelle spirillose. *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 200-201, 1905.

D. Popovitch, *Les Spirochètes en pathologie humaine*. Thèse de Paris, in-8° de 72 p., 1906.

R. Ross, Note on a Flagellate parasite found in *Culex fatigans. Journal of hyg.*, VI, p. 96-97, 1906.

W. Schulze, Das Verhalten des *Cytorrhyctes luis* (Siegel) in der mit Syphilis geimpften Kaninchenhiris. *Beiträge zur pathol. Anat. und allg. Pathol.*, XXXIX, p. 180-186, 1906.

Ed. et Ét. Sergent, El-Debab. Trypanosomiase des Dromadaires de l'Afrique du Nord. *Ann. de l'I. P.*, XIX, p. 17-48, 1905.

Ed. et Ét. Sergent, Sur un Flagellé nouveau de l'intestin des *Culex* et des *Stegomyia*, *Herpetomonas algeriense*. Sur un autre Flagellé et sur des *Spirochæte* de l'intestin des larves de Moustiques. *C. R. Soc. biol.*, LX, p. 291-293, 1906.

J. Siegel, Weitere Untersuchungen über die Aetiologie der Syphilis. *Münch. med. Wochenschrift*, in-8° de 12 p., 1 pl., 1906.

## Helminthologie.

G. Desaunais de Guermarquer, *L'appendicite parasitaire*. Thèse de Paris, in-8° de 86 p., 1906.

I. Golosmanoff, *Helminthes intestinaux de l'Homme. Leur fréquence dans le canton de Vaud. Manifestations pathologiques dues à leur présence*. Thèse de Lausanne, in-8° de 51 p., 1 pl., 1906.

O. von Linstow, Helminthes from the collection of the Colombo Museum. *Spolia zeylanica*, III, XI, p. 163-188, pl. I-III, 1906.

W. S. Marshall and N. C. Gilbert, Notes on the food and parasites of some fresh-

water Fishes from the lakes at Madison, Wis. *Appendix to the Rep. of the Commissioner of fisheries to the Secretary of commerce and labor for the year ending june 30, 1904.* Washington, p. 513-522, 1905.

## Crustacés

H. Coutière, Sur un type nouveau de Rhizocéphale, parasite des *Alpheidae*. *C. R. Acad. des sc.*, in-4° de 3 p., 1902.

H. Coutière, Sur la morphologie interne du genre *Thylacoplethus*, parasite grégaire des *Alpheidae*. *C. R. Acad des sc.*, in-4° de 3 p., 1902.

H. Coutière, Sur un nouveau type de Rhizocéphale grégaire parasite des *Alpheidae* (deuxième note). *C. R. Soc. biol.*, in-8° de 2 p., 1902.

## Linguatules.

Thiroux, Un cas de *Pentastomum constrictum* observé au Sénégal. *C. R. Soc. biol.*, LIX, p. 78-80, 1905.

## Acariens

M. Carpano, *La rogna psoroptica nei Bovini della colonia Eritrea*. Asmara, Istituto siero-vaccinogeno eritreo, in-8° de 19 p., 1905.

F. Lahille, Contribution à l'étude des Ixodidés de la République Argentine. *Anales del Ministero de agricultura*, II, in-8° de 166 p., 13 pl., 1905.

Poenaru-Căplescu, Contribuţiuni la studiul scabiei în România. *Rev. spitalul*, in-8° de 25 p., 1905.

I. Targårdh, *Monographie der arktischen Acariden*. Inaug. Diss., Upsala, in-4° de 78 p., 1 pl., 1904.

## Bactériologie

L. Baruchello e H. Mori, Sulla eziologia del cosi detto tifo o febbre petecchiale del Cavallo. Contributo allo studio della piroplasmosi equina. *Rivista d'artigliera e genio*, III, in-8° de 16 p., 2 pl., 1905.

Calmette, L'assainissement des villes et les procédés modernes d'épuration des eaux d'égout. *Revue pratique d'hygiène municipale urbaine et rurale*, I, p. 293-332, 3 pl., 1905.

A. Calmette, *Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égout effectuées à l'Institut Pasteur de Lille et à la station expérimentale de la Madeleine*, I. Paris, Masson, in-8° de 194 p., 2 pl., 1905.

J. Cantacuzène et S. Irimescu, *Recherches sur la maladie toxique produite par l'inoculation des Bacilles tuberculeux dégraissés*. Congrès internat. de la tuberculose, Paris, in-8° de 7 p., 1905.

J. Cantacuzène, *Recherches sur l'infection expérimentale par les Bacilles paratuberculeux (Bacilles du Timothée)*. Congrès internat. de la tuberculose, Paris, in-8° de 14 p., 1905.

E. Dschunkowsky und J. Kupzis, Ueber die Bereitung des trockenen Antirinderpestserums. *Centralblatt für Bakteriol., Originale*, XXXVI, p. 90-94, 1904.

R. Dupond, *Recherches sur la motilité et les organes moteurs des Bactéries*. Thèse de Nancy, in-8° de 191 p., 5 pl., 1905.

Furtuna, Etablissement de principes uniformes pour l'estimation de la réaction de la tuberculine et de la malléine. *VIII^e Congrès internat. de méd. vétérinaire à Budapest*, in-8° de 24 p., 1905.

A. Gauducheau, Note sur l'épuration des eaux argileuses. *Bull. économique de l'Indo-Chine*, in-4° de 5 p., 1905.

C. Gorescu, *Action de l'iodure de potassium sur l'histogénèse du tubercule expérimental provoqué par l'inoculation de poudres inertes*. Congrès internat. de la tuberculose, Paris, in-8° de 5 p., 1905.

# ÉTAT ACTUEL DE LA QUESTION
# DU VÉHICULE DE LA PESTE

PAR

Le Dr CARLO TIRABOSCHI

Assistant au Service de la Santé publique (Rome).

Il y a plus de trois ans, j'ai publié dans ces *Archives* (1) un long mémoire sur les Rats, les Souris et leurs parasites cutanés, dans leurs rapports avec la propagation de la peste. Ce travail contenait : 1° une revue critique et historique, très sommaire, sur la question des Rats et des Puces, considérés comme agents propagateurs de la peste ; 2° la description des espèces de Rats répandues en Italie, et des indications sur leur distribution et sur leurs mœurs, surtout au point de vue de la dissémination de la peste ; 3° la description détaillée de la morphologie du squelette chitineux des Puces et notamment de leur appareil buccal ; 4° des notions biologiques sur les Puces : développement, parasitisme, mode de sucer le sang, etc. ; examen des Puces ; 5° la description des espèces de Puces observées sur les Rats : description détaillée des espèces les plus répandues et des espèces nouvelles découvertes par moi-même ; leur distribution géographique, énumération des hôtes sur lesquels elles avaient été rencontrées, expériences sur leur aptitude ou non à sucer le sang de l'Homme ; 6° la description des Pédiculidés et des Acariens observés sur les Rats ; notions morphologiques et biologiques, etc.

La même année 1904, j'ai publié un autre mémoire (2), dans lequel je développais largement le point de vue historique, que j'avais à peine indiqué dans mon mémoire précédent. Les conclusions que l'on pouvait tirer de cette revue, étaient que le rôle des Rats dans la diffusion de la peste avait été observé et constaté presque partout, aussi bien à terre qu'à bord des navires, et que les affirmations contraires, d'ailleurs très rares, devaient être attribuées, le plus souvent au moins, à un défaut d'observation (1). Au contraire, la

(1) J'entends parler des *épidémies* de peste ; cependant d'après Hankin, des épidémies importantes de peste pourraient se développer sans la collaboration des Rats.

théorie qui considère les Puces comme de redoutables agents propagateurs de la maladie, avait été niée par la plupart des observateurs; parmi les nombreuses expériences exécutées avec des Rats et des Puces, celles de Simond et de Gauthier et Raybaud avaient seules eu quelquefois un résultat positif. Ces expériences, celles de Simond en particulier, ont été l'objet d'une critique peut-être trop rigoureuse; on a voulu leur enlever toute valeur, en leur opposant les essais infructueux de tous les autres expérimentateurs; mais je faisais remarquer (1, p. 182) que « une expérience positive bien faite (et telles étaient, à mon avis, quelques-unes des expériences de Gauthier et Raybaud) vaut mieux que plusieurs négatives » et j'en concluais que la possibilité de la transmission de la peste par les Puces était démontrée.

Mais récemment l'*Advisory Committee for Plague Investigation in India* vient de publier une relation très intéressante sur les expériences exécutées à Bombay en 1905-1906. Ces expériences ont été si nombreuses et si rigoureuses et leurs résultats si souvent positifs, que désormais le fait de la transmission de la peste par les Puces ne peut plus être mis en doute.

D'ailleurs, ce côté de l'épidémiologie de la peste ne doit pas être envisagé seulement au point de vue des expériences de laboratoire, il faut prendre en considération les observations épidémiologiques, la biologie des Puces, etc. D'après Simond (p. 17), si quelques auteurs « n'ont pas accordé une grande importance au rôle des Puces, c'est qu'ils ont fondé leur opinion plutôt sur les recherches de laboratoire que sur l'observation des faits épidémiologiques... L'évolution de toute épidémie importante de peste fourmille de faits dont l'explication est facile et satisfait l'esprit, si l'on admet la Puce comme intermédiaire entre les Rats et l'Homme, mais qui demeurent mystérieux et inexplicables, si l'on essaie de les interpréter en s'appuyant sur toute autre hypothèse ». Cette observation critique, qui me paraît très juste, a été répétée tout récemment par Thompson (3); moi-même j'avais déjà remarqué ce fait (2), à propos des travaux de Yersin, Wernitz. Lydston, Thompson, Tidswell, etc.

Après la publication de mes travaux, bien d'autres recherches ont été faites dans tous ces champs d'observation, et je ne crois pas inutile de soumettre les résultats obtenus à une revue critique, qui peut servir de complément à mes travaux précédents.

## I. — Les Rats et les Souris considérés comme agents propagateurs de la peste.

### A. — Les Rats et les Souris.

Il serait fastidieux et presque inutile de citer ici toutes les observations faites à ce propos, d'autant plus que la conclusion, qu'on en pourrait tirer, serait exactement celle que j'ai tirée de mon précédent mémoire. Aussi me bornerai-je à citer les auteurs qui ont étudié les diverses espèces de Rats et de Souris, au point de vue de leur rôle plus ou moins important dans la transmission de la peste. J'ai déjà remarqué que cette question avait été envisagée par un très petit nombre des premiers observateurs; malheureusement elle a été négligée aussi par la plupart des derniers épidémiologistes.

Parmi les auteurs déjà cités, je dois mentionner ici Nime, qui, à Formose, constata la présence du *Bacillus pestis* le plus souvent dans les Rats domestiques et beaucoup plus rarement chez les Rats d'égout, les Souris et les Musettes.

Mitchell dit qu'en 1903, à la ville du Cap, les Souris et aussi des « Rats des champs » (*Arvicanthus pumilio*), qui pénètrent dans les habitations, furent fréquemment trouvés atteints de peste.

D'après Baxter-Tyrie, dans le Queensland, en 1904, sur 11 479 Rats examinés, on en trouva infectés 310, c'est-à-dire 2,70 pour cent, (à Brisbane 7,30 pour cent), et sur 3 276 Souris, seulement 3, c'est-à-dire moins de 1 pour cent (à Brisbane 0,22 pour cent). Des 310 Rats trouvés atteints de peste, la plupart (249) étaient *Mus decumanus*, 58 *Mus rattus* (31 *Mus alexandrinus* et 27 *Mus rattus s. str.*) et 3 appartenaient à une espèce indéterminée.

Simond dit avoir vu des *Mus decumanus* morts de peste spontanée en Chine, au Brésil et dans l'Inde, aussi bien à Bombay que dans presque toutes les villes où il a suivi une épidémie pesteuse. « A vrai dire, dans certaines de ces villes, la plupart des Rats frappés par l'épizootie appartenaient à l'espèce *Mus rattus*, mais ce fait paraît venir de la prédominance de cette dernière espèce dans les villes en question. »

Thompson écrit que, durant une période de neuf mois (1er mars-3 décembre 1904), parmi 43 822 Rats de Sydney soumis à

l'examen bactériologique, 243 ont été trouvés infectés, et que 108 étaient *Mus decumanus*, 73 *Mus rattus*, et 62 *Mus musculus*.

Le même Thompson (3) vient de résumer tout récemment les observations déjà publiées à propos de quatre épidémies de peste à Sydney (1900, 02, 03, 04). Les conclusions qu'il déduit de la grande quantité de faits observés sont les suivantes (p. 539) : 1° la peste ne doit pas sa forme épidémique au contact avec l'Homme malade; 2° la peste du Rat est un facteur nécessaire de l'épidémie ; 3° un être vivant intermédiaire (la Puce) est nécessaire pour communiquer l'infection du Rat à l'Homme.

Il nous est impossible de suivre l'auteur dans la discussion de tous les faits qu'il rapporte. Il examine d'abord (p. 539-547) les phénomènes de la peste épidémique et démontre que : 1° « the infection is not diffused by communication with the sick » ; 2° « the infection is associated in some way with locality » ; 3° « incidence of the disease on households is erratic » ; 4° « epidemic plague is associated with epizootic plague », etc. Et il conclut : « the infection of plague exists in, and is disseminated with, the bodies of some species of lower animal, wich is free to wander. »

Puis (p. 547-557) Thompson examine les phénomènes de la peste épizootique et dit que trois espèces de Rats et de Souris sont victimes, dans la nature, de la peste épizootique et ont des rapports avec la peste humaine : *Mus decumanus*, *Mus rattus* avec la variété *Mus alexandrinus rufus*, *Mus musculus*. Le *Mus decumanus* « can by itself cause plague in Man, as we saw in the case of the troop-ship *Antillean* which carried no other species, and on which two cases of plague occurred in port, but before pratique had been granted. We have also found this species far from any town on the banks of a river 300 miles north of Sydney where, no doubt, specimens had been originally landed from Sydney cargo-boats. At the time of examination they extended to premises inland, where they were found in the village and on farms; there, also, they alone were the cause of 12 cases of plague, of which 7 were fatal, and which occurred in 10 houses. Large numbers of Rats were examined; there were but a half-dozen *M. rattus* among them, all of which were plague-free, while all the infected Rats of which there were many were *M. decumanus*. » Quant au *Mus rattus* : « We have found *M. rattus* alone in connection with plague in Man; we have also found it in

the same connection in conjunction with infected *Mus musculus* only, and apart from *M. decumanus*. Il, too, can by itself cause plague in Man. » Enfin le *Mus musculus* semble moins sensible non seulement à l'infection artificielle, mais aussi à l'infection naturelle; en 1904, par exemple, les Rats furent trouvés infectés dans la proportion de 0,99 pour cent, les Souris seulement dans la proportion de 0,26.

D'ailleurs la proportion des Rats trouvés infectés est certainement inférieure à la vérité, car: 1° la plupart des Rats meurent de peste dans leurs cachettes (1); 2° il est plus facile de capturer avec des pièges des Rats sains (qui sont très voraces) que des Rats pesteux; 3° bien des Rats morts vraisemblablement de peste n'ont pas été considérés comme pesteux, parce qu'ils avaient été trouvés en putréfaction.

Thompson démontre ensuite : 1° « irregular infestation (par les Rats) of buildings, which furnished an explanation of the erratic incidence of plague on houses; 2° small number of plague-Rats usually found ou single premises; 3° slow progress of the disease in hordes infesting any premises; 4° interval between epizoötics and « bridge » which connects them, » etc.

Enfin (p. 560-562) Thompson envisage la question de l'association des épidémies et et des épizooties pesteuses et démontre : « 1° there is a relationship in time and place between plague in Rat and plague in Man. 2° an interval elapses between the beginning of epizoötics and attack of Man; 3° evidence that Rats must die before Man can be attacked; 4° seasonal incidence of plague. »

La Commission anglaise dans les Indes (1905-06) trouva que la plupart des Rats atteints de peste à Bombay étaient *Mus rattus* (p. 44), qui est l'espèce la plus répandue dans les Indes. Dans cette relation on trouve aussi des observations intéressantes sur la virulence du *Bacillus pestis* après passage par les Rats au moyen d'inoculations cutanées et sous-cutanées, sans l'intermédiaire de cultures (p. 496 et 502); sur l'immunité des Rats de Bombay à des inoculations cutanées ou sous-cutanées de petites quantités de cultures de peste (p. 506); sur le nombre des Bacilles pesteux dans le sang, l'urine et les excréments des Rats morts de peste (p. 519);

(1) D'autres observateurs ont affirmé précisément le contraire.

sur l'existence de la peste chronique chez les Rats de localités dans lesquelles la peste est endémique (p. 530) (dans deux villages on trouva, durant la période d'accalmie, 7 Rats atteints de peste chronique (1), tous les 7 étant *Mus rattus*).

De tous ces rapports on peut donc tirer des conclusions identiques à celles que j'ai déjà exposées dans mon mémoire précédent (2) : « les Rats d'égout et les Rats domestiques jouent, ou pour mieux dire peuvent jouer, le même rôle prépondérant dans la propagation de la peste ; cela tient peut-être tout simplement à la prépondérance de l'une ou de l'autre espèce ; les observateurs des futures épidémies devront préciser ce point particulier... Quant aux Souris, elles peuvent jouer un rôle actif dans la propagation de la peste, mais le fait est beaucoup plus rare que pour les Rats. » Peut-être, le rôle différent des diverses espèces de Rats et de Souris dans la diffusion de la peste dépend-il aussi de la fréquence différente avec laquelle ces divers Rongeurs sont parasités par les Puces.

J'ai déjà dit (1, p. 170) que parmi les Rongeurs qu'on considère comme étant des agents propagateurs de la peste bubonique, il y en a un qui mérite une mention spéciale, le Tarabagan ou *Arctomys bobac* Schr. « Le Tarabagan est une espèce de Marmotte qui vit dans la Mongolie et dans la Transbaïkalie et qui présente souvent une maladie épizootique, qui paraît être une véritable peste bubonique et se transmettre à l'Homme avec la plus grande facilité ; dans ces régions donc, le Tarabagan remplacerait le Rat. »

(1) Ces Rats ne présentaient aucun symptôme de maladie, mais l'autopsie révéla la présence d'abcès chroniques dus au *B. pestis*. La Commission a également enregistré deux cas de peste chronique expérimentale chez des Rats infectés par des Puces au laboratoire.

(2) Tiraboschi, 1, p. 137. Cependant ces conclusions ne correspondent pas à celles formulées récemment par Meyer à la suite de ses observations et des renseignements donnés par les médecins officiels de plusieurs districts de l'Inde et publiés dans le n° 7 de l'*Indian Medical Gazette*, XLVI, 1906 (Browning-Smith, p. 241-254 ; Stevens, p. 254-270 ; Tucker, p. 270-274 ; Ross, p. 274-277 ; Elliot, p. 277-285 ; Gill, p. 286-288). Meyer vient à la conclusion que *Mus rattus* est un agent propagateur de la peste bien plus dangereux et plus actif que *Mus decumanus* et cela à cause de son genre de vie. « Während *M. rattus* eng mit dem Menschen zusammenlebt, ist dies bei *M. decumanus* viel weniger der Fall... In den meisten Gegenden, besonders wo die Häuser noch primitiv und ohne Kanalisation sind, findet sich *M. rattus* und durch ihr enges Zuzammenleben mit den Menschen erklären sich die Ausbrücke menschlicher Pest, wo unter den Ratten die Seuche ausgebrochen ist. Besonders in dem Hauptpestherde Indiens, in Bombay, soll überall *M. rattus* herrschen, und man erklärt sich im Gegensatz die relative Immunität Kalkuttas — wo es nie zu einer allgemeinen Ausbreitung kam — durch das Ueberwiegen von *M. decumanus*. »

Tout récemment le Dr Kashkadamov vient de publier un mémoire sur la petite épidémie de peste de la Mandchourie, en automne 1905, épidémie qui dura un mois seulement et qui frappa 13 individus, dont 12 moururent. Voici les observations (faites par plusieurs commissions de médecins) relatives au rôle du Tarabagan : 1° Dans quelques localités « wurden weder Erkrankungen unter den Buriaten, noch eine Seuche der Tarabaganen gefunden » ; 2° dans d'autres localités où l'on observa la maladie parmi les Tarabagans, quelquefois on ne constata aucun cas de peste chez les Hommes (fait que les observateurs expliquèrent par la circonstance que les Hommes « sich vor der Tarabaganen hüteten »), d'autres fois au contraire on observa quelques cas de peste humaine (« was man durch den Verbrauch des Fleisches, bezw. durch die Bearbeitung der Felle der verendeten Nagetiere erklärt »). En conclusion les commissions ont établi : 1° « die zweifellose Seuche der Tarabaganen in der Richtung des grossen Weges von Chajlar nach Zuruchatuj » ; 2° « eine zweifellose Pestepidemie lokalen Charakters unter der Mongolen » ; 3° « der sehr wahrscheinliche Zusammenhang zwischen beiden. »

## B. — Les Puces.

1. — Observations épidémiologiques. — Uriarte dit (1, p. 709) que les épidémies de peste en Amérique (Buenos-Ayres, Rosario de Santa Fé, etc.) ont confirmé l'importance du rôle, non seulement des Rats, mais aussi de quelques-uns de leurs parasites, dans la diffusion de la peste. Les Rats atteints étaient porteurs de plusieurs Puces (*Pulex irritans?*) ; « einige Untersuchungen bewiesen die externe Ansteckung dieser Insekten, ebenso wie das Vorhandensein virulenter Pestbacillen in ihrem Blute » ; « des Puces prises sur des Rats pesteux peuvent, par leur simple passage sur la gélose, déterminer l'apparition de nombreuses colonies de peste et leur intestin est rempli de Bacilles pesteux (2) ».

Au contraire Herzog, qui a étudié l'épidémie de Manille, 1904, ne semble pas attribuer aux Puces une grande importance et décrit un cas de peste, dans lequel la maladie fut très probablement inoculée par le Poux de tête.

Hankin, après avoir remarqué les mauvaises conditions hygiéni-

ques et la grande abondance de Puces dans les localités où la peste est endémique (Garhwal, Yunnan, Beni-Cheir, Agra, Transbaïkalie, etc.), rapporte un grand nombre de faits, qu'il a observés dans les Indes et qui l'amènent à conclure que la transmission de la peste n'est pas due à l'infection du sol ou des aliments, ni au contact accidentel du microbe, ni à la piqûre des Moustiques, mais bien à la piqûre des Puces. D'après lui (p. 79), « the true *nidus* of the plague infection is some species of Flea, in which the microbe causes a slowly developing infection, that at length renders the Insect capable of transmitting the disease, and in which Insect the virus can retain or regain its virulence. If Simond's view were true, namely, that the Flea merely retains the microbe in its intestine and passes it out with its dejecta, one would expect Fleas to be most virulent immediately after, or soon after, ingesting the blood of infected Rats. The theory now put forward is that the microbe developes (1) in the Flea, and only after a lapse of time is in a position to reach the proboscis in the act of biting. This theory obviously presupposes an interval between the time of reception of the virus by the Flea and the development of its capacity to pass this virus on to other animals. As explained above such an interval is usually observed in outbreaks of plague. Changes in the habits of Fleas as the Rat population dies off may explain cases in which Rats appear to play different parts in the spread of the disease at different periods of the outbreack. Differences in the habits of Fleas in different localities may be the cause of abnormal outbreacks in which certain susceptible species of animals temporarily or permanently escape. The class of facts here referred to, and which have been described in earlier paragraphs, are impossible to explain on the theory that plague transmission is simply a chance passage of the microbe from infected dejecta to accidental cuts or scratches on the bodies of susceptible animals. »

(1) Pour démontrer que les Bacilles pesteux se multiplient dans le corps de la Puce, Hankin (p. 81) captura une Puce vivante sur un Rat trouvé mort après le premier cas de peste humaine; il la secoua fortement dans plusieurs tubes de bouillon stérile, et en ayant extrait l'estomac par dissection aseptique, y trouva des Bacilles semblables au *Bacillus pestis*, « arranged in clusters of about a dozen individuals each, and embedded in the tissues of the stomach wall. No Bacilli were observed in the liquid contents of the stomach. The arrangement of the Bacilli in clusters obviously suggests that they were engaged in reproduction *in situ* ». Zinolia et Liston avaient déjà observé que les Bacilles de la peste peuvent se multiplier dans l'estomac des Puces.

Donc, pour Hankin, la Puce ne transporterait pas la maladie avec sa trompe pleine du sang pesteux qu'elle a sucé; la peste serait au contraire une vraie maladie de la Puce, chez laquelle le Bacille se généraliserait avec lenteur, et aurait besoin d'un certain temps (10-20 jours?) pour arriver à la trompe et rendre ainsi la Puce infectieuse. Je dois faire remarquer ici que quelques-unes des expériences de la Commission anglaise dans les Indes ne semblent pas confirmer l'hypothèse de Hankin. En effet, des Rats sur lesquels se transportèrent des Puces, placées auparavant sur d'autres Rats, inoculés de peste, moururent de cette maladie 6 jours seulement après que les Puces eurent été placées sur le Rat inoculé (p. 437 et 443); même en supposant que les Puces aient sucé du sang pesteux dès le premier jour et même en comptant deux jours seulement pour le développement complet, jusqu'à la mort, de la maladie chez le deuxième Rat, les Puces auraient été capables d'inoculer la peste 4 jours seulement après l'ingestion du sang pesteux. Comme conséquence de son hypothèse, Hankin dit (p. 50) que les voyageurs ou les personnes qui fuient un foyer pesteux « pourraient être porteurs, pendant longtemps, de Puces infectées, sans être contaminés par elles et semer la maladie sur leur itinéraire en abandonnant leurs parasites dans les logements où ils séjournent ».

Un autre fait épidémiologique sur lequel Hankin insiste (p. 80) est celui de la coïncidence de la disparition des Puces et de la cessation de l'épidémie. Au commencement du 1901, il put recueillir en Agra grand nombre de Puces sur les Chiens et sur les Chats; au commencement de la saison chaude, il trouva que les Puces avaient totalement disparu des Chats du Laboratoire, et ayant fait faire des recherches très soigneuses dans plusieurs quartiers de la ville et dans les villages, il ne put avoir une seule Puce; la cessation de la peste coïncida avec la disparition des Puces. Nous rappellerons ici que Tidswell aussi a observé que les Puces, et notamment le *Ctenocephalus serraticeps*, très fréquentes sur les Rats durant l'épizootie pesteuse de Sydney, avaient presque complètement disparu après qu'elle eût cessé. D'autres observations analogues sur une *saison des Puces* ont été faites par Simond dans les Indes et en Cochinchine, par Yersin en Annam, par Hill à Maritzburg (Natal), par Vassal à Maurice et à la Réunion, par Liston à Bombay, etc. D'après Thompson (**3**, p. 564), il y a aussi une *season of Fleas* et cette saison

est, pour Sydney, précisément l'automne, qui comprend, dans ces régions, les mois de mars, avril et mai, et qui est la *season of danger*, parce qu'elle est la saison « when most people suffer and when Rats most suffer » et comprend le temps pendant lequel il est difficile d'arrêter l'épizootie pesteuse. Généralement, la saison des Puces et du danger (1) est la saison chaude ; à Sydney elle coïnciderait avec l'automne; à Bombay au contraire, d'après Hankin, la saison chaude serait précisément la saison de la disparition des Puces et de la cessation du danger. Nous croyons qu'il sera très intéressant de poursuivre ces investigations dans toutes les localités où la peste est endémique ; c'est seulement d'un nombre très grand d'observations qu'on pourra tirer des conclusions sûres et importantes.

Liston (1) a poursuivi pendant trois ans, dans les Indes, des recherches très soigneuses sur la distribution et sur les mœurs des diverses espèces de Rats et sur leurs parasites cutanés. Il conclut que l'espèce de Puce la plus répandue sur les Rats des Indes est le *Pulex cheopis* Roth, et que cette Puce, en l'absence de Rats, se porte sur l'Homme et sur d'autres animaux, les pique et peut ainsi leur communiquer la peste. Plusieurs faits cités par Liston démontrent la vérité de cette assertion. Ainsi, par exemple, au mois de mars 1903, une épizootie pesteuse ayant éclaté parmi les Cobayes du Jardin zoologique de Bombay, Liston observa que ces animaux, et en particulier les individus atteints de peste, étaient infestés par *Pulex cheopis*, alors que les Cobayes en sont ordinairement tout à fait exempts. Tout près des cages où les Cobayes étaient renfermés, Liston trouva des Rats morts. Ce fait l'amena à se servir des Cobayes comme de « pièges » pour capturer les Puces des Rats dans les mai-

(1) D'après Gotschlich, il y aurait aussi une *saison des Rats* coïncidante avec une *saison du danger*. Nous avons déjà vu (1, p. 167) que, suivant cet auteur, les épidémies pesteuses du type estive ou bubonique sont dues à la contamination par les Rats et qu'elles surviennent l'été à cause de la reproduction de ces animaux en cette saison. Gotschlich a confirmé ensuite cette manière de voir : « das zeitliche Zusammenfallen der Rattenvermehrung und des Wiederauflebens der Pest im Frühjahr steht ausser allem Zweifel ». Voilà l'explication de ce fait : « der Rattenbestand in der seuchefreien Zeit besteht eben wahrscheinlich im wesentlichen aus Individuen, die gegen die Pest eine gewisse Widerstandsfähigkeit haben, da alle hochempfängliche Tiere durch die vorangegangene Seuchenperiode hingerafft wurden. Sobald jedoch durch eine neue Wurfzeit massenhaft neue hochempfängliche Generationen von Ratten auf den Plan gebracht sind, so kann von einem einzigen latenten Fall aus eine neue akute Pestepizootie unter den Ratten und damit gleichzeitig eine neue Pestepidemie unter den Menschen entstehen. »

sons infestées. Le 7 mars, on évacua une maison dans laquelle un Homme avait été frappé par la peste; 9 jours plus tard, on trouva dans une chambre un Rat mort de peste; on porta deux Cobayes dans cette chambre, et quatre Cobayes dans deux autres chambres indemnes de peste; de ces 4 Cobayes pas un ne contracta la maladie et pas un ne présenta de Puces, tandis que sur les 2 Cobayes de la chambre infestée on recueillit le matin suivant 10 Puces (dans trois desquelles on trouva de nombreux Bacilles pesteux vivants dans l'estomac) et l'un d'eux mourut de peste (1). « About the 6th or 7th of April, Rats began to die in large number in a chawl, or block of tenement houses. Suddenly the deaths among Rats ceased, and on April 11th the people became troubled with Fleas. The Fleas were so numerous that they had to quit their rooms and sleep outh in the verandah. While living in the verandah on April 17th one of the inhabitants of the particular room in which the Fleas were taken became infected with plague. Another case occurred on the same day in a room adjoining. The people who inhabited the room where the above case occurred were induced to collect some of the Fleas from their persons which they said troubled them. » Des 30 Puces ainsi recueillies, 14, c'est-à-dire la moitié, étaient *P. cheopis*, tandis que sur 246 Puces capturées sur l'Homme en conditions normales, une seulement était *P. cheopis*.

La conclusion de Liston, que les Puces peuvent jouer un rôle très important dans la transmission de la peste, est fort intéressante, parce que Liston vient à cette conclusion exclusivement par l'observation des faits épidémiologiques, malgré même les résultats tout à fait négatifs (2) de ses essais de transporter la peste d'un animal à l'autre par l'intermédiaire des Puces.

D'après cet observateur, « the Flea theory serves to explain the

(1) Dans le mémoire de Mayer je viens de lire que « Liston hat in einer Reihe von Fällen in Räumen, in denen pestkranke Ratten oder Ratten kadaver gefunden worden, Meerschweinchen eingebracht und fand dann auf diesen *jedesmal* Rattenflöhe, von denen *stets* ein Teil inficiert war, wodurch eine Anzahl der Meerschweinchen an Pest starb... Bei Kontrollversuchen in nichtinficierten Räumen wurden auf diese Weise *keine* Rattenflöhe erhalten. »

(2) Je n'ai pas eu à ma disposition le mémoire original de Liston, mais j'en ai lu plusieurs pages citées par Bannermann, par Thompson et dans le rapport de la Commission anglaise ; or, tandis que d'après cette dernière (p. 430), les expériences de Liston auraient eu toujours un résultat négatif, d'après Thompson (3, p. 566) une fois le résultat aurait été positif avec *Pulex pallidus* (*P. cheopis*). En ce qui concerne les expériences exécutées avec Lamb, voir aux pages 559-560.

infectivity of clothes so often noticed. It is probably the Fleas in the clothes that are the danger, not the clothes themselves. It also serves to explain why there were as many buboes in the groin in the booted Australians as among the barefooted Indians of Bombay, for the legs are the places most often bitten by Fleas. If the plague infection was derived from the soil the latter class of person ought to develop more groin buboes than the former, but this is not so. »

Nous avons déjà vu que Thompson conclut à la nécessité d'un être vivant intermédiaire entre l'Homme et le Rat. En effet (3, p. 563), l'infection pesteuse a été trouvée, en dehors du corps humain, seulement dans le corps des animaux inférieurs; l'Homme doit donc recevoir cette infection de la part du Rat ; mais le Rat mort ne peut pas l'infecter, donc « the intermediation of some Insect which has the power of taking it from the Rat and of inoculating it into Man, and which can retain the latter power for a considerable time, is the only means consonant with all the recognised phenomena which can be imagined ». Pour démontrer que cet intermédiaire doit être la Puce, Thompson examine les 12 cas de peste de 1902, « in which solitary buboes, situated in the femoral chain (resultant, therefore, from inoculation in the lower extremity) were exhibited by persons who had certainly received the infection at their workplaces. There they were all clothed. Their lower extremities were thoroughly well-protected, at all events from casual contact with deposited infection, by boots and socks or stockings, and by trousers or petticoats, while their hands, arms and faces, and sometimes their chest too, no doubt, were fully exposed. Yet they were not inoculated in those exposed partes, but in their protected parts. These cases showed that inoculation must have been effected by some agent to which neither clothes nor the epithelium offered serious obstacles; by some agent which could evade the one, and which could penetrate the other without causing either noticeable pain or a visible wound (1). It was perceived, of course, that the Flea alone answered these requirements »...

Mayer, après avoir résumé les expériences de Liston et de Lamb (voir p. 559), ajoute : « Für die Flohtheorie spräche praktisch auch

(1) Bannermann aussi (2) donne une grande valeur au fait que les bubons inguinaux sont également plus fréquents chez les Australiens chaussés que chez ceux qui vont *nu-pieds*.

die häufige Uebertragung von Mensch zu Mensch in den Behausungen; besonders sollen nächtliche Besuche in solchen Räumen, also zur Zeit, wo die Flöhe besonders gern stechen (?), gefährlich sein. Dagegen ist eine Uebertragung in den Hospitälern bei Bubonenpest von Mensch zu Mensch recht selten, also unter Verhältnissen, wo eine Uebertragung durch Flöhe weniger in Betracht kommt; die Flöhe lieben ja nich den Aufenthalt in hellen, luftigen Räumen. »

Avant de résumer les essais de transmission expérimentale de la peste de Rat à Rat par les Puces, je rappellerai que Chantemesse, Marchoux et Haury, ayant fait une enquête épidémiologique à l'occasion d'une épidémie de suette miliaire qui avait sévi en mai et juin dans la Charente, ont relevé un ensemble de faits qui leur a suggéré l'hypothèse que la suette miliaire pourrait être une maladie des Campagnols transmissible à l'Homme par les Puces.

II. — Expériences de laboratoire. — « Nous tenons de Hafkine que des médecins qui, à Bombay, ont répété les expériences de Simond, auraient obtenu exceptionnellement quelque succès, dont ils n'ont pas fait état parce qu'ils supposaient que ces Rats avaient pu contracter l'infection spontanée avant leur capture. » Le même fait est rapporté par Thompson (2), qui cite le nom du Dr Elkington.

Simpson fit deux expériences avec deux Singes sains et des Rats infestés par des Puces et inoculés de peste; il employa une cage double, qui permettait aux Puces de se transporter d'une chambre à l'autre, mais ne permettait pas aux Singes de venir en contact avec les Rats. Ceux-ci furent déplacés lorsqu'ils moururent. Les deux Singes tombèrent sérieusement malades (de peste?) (1) au troisième ou quatrième jour, mais après ils guérirent.

Les expériences de Hill, qui sont très peu concluantes, ont été faites dans des *miniature granaries*, dans lesquels il présumait avoir éliminé toutes les Puces avec des fumigations d'acide sulfureux et de paraformol; il en conclut que l'infection peut avoir lieu sans l'intermédiaire des Puces.

Hunter envisage à un point de vue général la question de la diffusion de la peste et d'autres maladies infectieuses par les Insectes. Il étudie les trois facteurs qu'il croit nécessaires pour l'in-

(1) Je n'ai pas lu l'article original de Simpson; les indications que j'ai données ci-dessus sont celles que j'ai trouvées dans le rapport de la Commission anglaise (p. 429); suivant Hunter (p. 52) les résultats auraient été entièrement négatifs.

fection de l'Insecte, c'est-à-dire : arrivée des germes à la surface du corps de l'Insecte, introduction des germes dans l'intestin, virulence des germes. Puis il considère le mécanisme de l'infection chez les Insectes hématophages et chez les Insectes qui ne sucent pas de sang, ainsi que les relations qui existent entre les diverses espèces d'Insectes et leurs hôtes, etc. Il conclut que : 1° les Insectes peuvent héberger les Bacilles pesteux et les disséminer « over indefinite areas » ; 2° le rôle joué par les Insectes suceurs (Puces, Punaises, etc.) est le même que celui joué par les Insectes non suceurs, c'est-à-dire le transport mécanique de l'infection d'une place à l'autre ; en conséquence, le danger attribué à leur piqûre serait exagéré ; 3° le dépôt, par les Insectes, de Bacilles pesteux sur les aliments, etc. « is bound to occur in plague infected areas » ; l'importance épidémiologique de ce facteur est loin d'être négligeable.

Baxter-Tyrie. qui n'a pas fait d'expériences, affirme aussi que le rôle des Puces dans la diffusion de la peste a été exagéré ; leur rôle le plus important est celui de porteurs du virus (*carriers of infection*), le même rôle donc qui est joué par les Punaises, les Mouches, etc.

Noc (p. 303) a tenté de répéter les expériences de Gauthier et Raybaud « dans des conditions telles que toute voie de propagation, autre que celle des Puces, fut rigoureusement écartée. Ces expériences, interrompues pendant l'hiver, nous ont permis de nous rendre compte des conditions difficiles où se place l'expérimentateur. Ces conditions, très différentes de celles qu'on trouve dans la nature, expliquent parfaitement les faits négatifs qu'on a voulu opposer à la théorie de Simond : 1° Les Rats infectés par des cultures de peste ne présentent pas toujours (?) une infection pesteuse généralisée... ; au contraire, les Rats trouvés morts de peste dans la nature ont leurs tissus littéralement bourrés de Bacilles pesteux... 2° Les Rats sauvages se débarrassent de leurs Puces avec la plus grande facilité... Il paraît nécessaire de s'adresser, pour une bonne expérimentation, à de vieux Rats, qui, privés de leurs dents, sont malhabiles à se débarrasser de leurs parasites. 3° Les espèces de Puces qui existent sur les Rats sont très variables suivant les climats et les latitudes... (1) »

(1) Suivant Simond, « nous ignorons les conditions que doit présenter une Puce pour être en mesure de communiquer la maladie ; nous ignorons si c'est par la

Kister et Schumacher ont fait leurs expériences (p. 140) à l'Institut d'Hygiène de Hambourg. « In einem grossen cylindrischen, mit durch Watte gedichteten Drahtdeckel versehenen Glaskäfig.... wurde über einer dünnen Lage Torfstreu ein Drahteinsatz mit weiten Maschen als Unterlage für die Versuchsratten eingebracht. Auf diesem Drahteinsatz ruhte eine dichte Blechwand, durch welche der Käfig in zwei Theile getheilt wurde... Auf die eine Seite wurde nun eine... gesäuberte Ratte gesetzt, auf die andere eine mit Pest inficirte Ratte, welche möglichst viel Flöhe (les auteurs n'indiquent pas l'espèce) hatte... Dass das Ueberwandern der Flöhe von einer Seite auf die andere stattfindet, hatten wir durch Vorversuche festgestellt... Im Ganzen wurden mit Pestratten 23 Versuche angestellt. Starb die mit Pest inficirte Ratte, so wurde der Cadaver noch einen Tag liegen gelassen und so den Flöhen Gelegenheit gegeben, den erkalteten Cadaver zu verlassen... ; dann wurde eine neue mit Pest inficirte Ratte gesetzt. Die Käfige wurden während der ganzen Dauer der Versuche nicht gereinigt... Das Ergebniss dieser Versuche war ein absolut negatives... » On transporta aussi, sur de jeunes Rats blancs, des Punaises (lesquelles ?), qui, après un jeûne très long, avaient été placées, durant un à trois jours, sur du matériel pesteux ; les expériences, au nombre de 8, furent toutes négatives.

Je n'ai pas lu le mémoire de Bannermann, que j'ai vu cité dans le « Bulletin de l'Institut Pasteur », et où il dit que les Cobayes sont capables d'être infectés par l'intermédiaire des Puces.

J'ai déjà signalé les expériences de Liston. Cependant je viens de lire dans le mémoire de Mayer que : « Liston stellte auch gemeinsam mit Lamb ausgedehnte Laboratoriumsversuche an, derart, dass in einem langen Behälter ein Dutzend Ratten räumlich von

trompe qu'elle inocule le virus sous la peau, ou si c'est en souillant la surface de l'épiderme où siège la piqûre ; s'il existe ou non une période d'incubation durant laquelle elle ne peut transmettre le microbe. De plus, la Puce est un animal difficile à manier ; il est impossible d'avoir la certitude qu'elle est infectée... Enfin il y a la question de l'espèce ou des espèces pestifères, sur laquelle on ne peut encore qu'émettre des suppositions. »

Une circonstance, qui pourrait, elle aussi, expliquer les échecs de la plupart des expérimentateurs et qui n'est pas envisagée par Noc, Simond, etc., est que la piqûre d'une seule Puce infectée ne suffit peut-être pas pour communiquer à l'animal piqué la maladie et la mort ; cette circonstance pourrait aussi expliquer quelques-uns des faits épidémiologiques, qui semblent contredire la théorie de la transmission de la peste par l'intermédiaire des Puces.

einander getrennt gehalten wurden; inficierten sie die erste mit Pest, so ging trotz der räumlichen Trennung die Infektion von Ratte zu Ratte weiter, und es konnte direkt häufig das Ueberwandern der Flöhe beobachtet werden, die die inficierten Tiere bald nach deren Tode verliessen. In dem betreffenden Laboratoriumsraume lässt man für den Fall, dass Flöhe aus den Behältern entschlüpfen, Meerschweinchen frei umherlaufen, und nach den Angaben, die uns Lamb machte, sterben sehr häufig solche Meerschweinchen an Pest. » Je rappellerai ici que Liston et Lamb font partie, tous les deux, de la Commission anglaise (voir ci-dessous).

En résumé, de toutes les expériences instituées par les nombreux observateurs qui se sont occupés de cette question, celles de Simond, de Gauthier et Raybaud, de Simpson (?), de Elkington et d'autres médecins de Bombay, de Liston (?) et de Bannermann ont eu seules quelquefois un résultat positif. Mais récemment la question a été définitivement résolue par la Commission anglaise dans les Indes (1905-1906), qui a exécuté trois séries d'expérience, très nombreuses et très rigoureuses, que je vais résumer.

A. — *Transmission expérimentale de la peste d'un Rat à l'autre par l'intermédiaire des Puces.*

*a. — Expériences faites avec des Rats placés l'un près de l'autre (mais pas en contact) et en présence de Puces.*

C'est là une répétition des expériences de Gauthier et Raybaud : on se servait de deux cages en treillis métallique, à mailles de 3$^{mm}$, éloignées l'une de l'autre de quelques centimètres et placées dans une cuve de verre, couverte par du tulle; au fond des cages on disposait du sable ou de la terre sèche, pour absorber l'urine et la vapeur d'eau provenant de la respiration des Rats, maintenir le fond sec et empêcher ainsi la mort des Puces. Dans une des cages (1), on plaçait un Rat inoculé et des Puces (*P. cheopis*) recueillies sur les Rats de Bombay; parfois on ajoutait après d'autres Puces. A la mort du Rat inoculé, on mettait un Rat sain dans l'autre cage et après 8 ou 12 heures le Rat mort était déplacé et examiné, pour constater si son sang contenait des Bacilles pes-

(1) Chacune des deux cages était surmontée d'un large tube en fer blanc, dépassant la hauteur de la cuve et se fermant par un couvercle ; par ce tube on introduisait dans la cage les Rats et les aliments.

teux. Lorsque le Rat sain mourait, on examinait soigneusement s'il était mort vraiment de peste ; lorsqu'il ne mourait pas dans une période de trois semaines, on le tuait pour voir s'il était atteint de peste, aiguë ou chronique.

Dans une première série on expérimenta avec des Rats sauvages de Bombay, dont 60 pour cent environ ont été trouvés réfractaires à l'inoculation cutanée de petites quantités de Bacilles pesteux; de plus il n'y avait pas de sable au fond des cages et les Puces demeuraient collées au fond de la cage et mouraient vite; c'est surtout par cette circonstance défavorable que la Commission explique les échecs de toutes les expériences de cette première série.

Dans une deuxième série on se servit de Rats blancs, importés d'Angleterre; sur 16 expériences, 11, c'est-à-dire 69 pour cent, eurent un résultat positif (1) et dans l'estomac des Puces recueillies sur ces Rats on trouva souvent des Bacilles tout à fait semblables au *B. pestis*; quelques-unes de ces Puces, transportées sur deux Rats blancs sains, leur communiquèrent la peste.

Enfin, dans une troisième série de 50 expériences, on employa des Rats de Bombay (35 *Mus rattus* et 15 *Mus decumanus*); 19 Rats (13 *Mus rattus* et 6 *Mus decumanus*; la proportion est à peu près la même pour les deux espèces), c'est-à-dire 38 pour cent (2) contractèrent la maladie. En résumé, sur les 66 expériences de la 2me et de la 3me série, 30 eurent un résultat positif.

*b. — Expériences faites avec des Puces recueillies sur des Rats morts de septicémie pesteuse, et transportées sur des Rats sains gardés dans des* « Flea-proof cages ».

Dans une première série, sur 13 Rats blancs d'Angleterre, 8 (61 pour cent) moururent de peste et dans l'estomac de trois Puces prises sur ces Rats on trouva des Bacilles semblables au *B. pestis*; dans une deuxième série, sur 25 Rats de Bombay (19 *Mus rattus* et 6 *Mus decumanus*), 13 (52 pour cent) contractèrent l'infection (3).

(1). Quelquefois la mort arriva le sixième jour; voir ce que j'ai dit à la p. 553.

(2) Selon toute probabilité quelques-uns des Rats étaient réfractaires à la peste; si cela avait été vérifié dans la proportion citée plus haut de 60 pour cent, sur 50 Rats mis en expérience, 20 seulement auraient été sensibles et sur ces 20 Rats, 19, c'est-à-dire 95 pour cent, auraient été infectés par les Puces.

(3). Ici la proportion des Rats infectés serait un peu plus grande pour le *Mus decumanus* (66 pour cent) que pour le *Mus rattus* (47 pour cent), mais on ne peut pas en tirer de conclusions, à cause du petit nombre des individus mis en expérience.

B. — *Production expérimentale d'épidémies de peste chez les Cobayes.*

Plusieurs séries d'expériences furent poursuivies, dans des petits *go-downs* expressément construits, avec grand nombre de Cobayes et avec 2 Singes; l'espèce de Puce dont on se servit, *P. cheopis*, pique ces animaux en l'absence de son hôte véritable, le Rat (Liston). Voici les résultats obtenus, dont j'emprunte le résumé à l'analyse de Simond publiée dans le *Bulletin de l'Institut Pasteur*.

Dans une cabine exempte de Puces, on a placé 50 Cobayes sains et 10 Cobayes inoculés de peste et débarrassés de leurs Puces. Ces 10 Cobayes ont vécu librement jusqu'à leur mort au contact des 50 Cobayes sains. Aucun de ceux-ci n'a contracté la peste. La même expérience renouvelée a manifesté un cas de peste parmi les Cobayes sains, mais on a constaté alors l'existence de Puces qui s'étaient introduites dans la cabine en dépit des précautions prises.

D'autres expériences ont été faites avec addition de Puces en abondance. En un cas, 49 Cobayes sains ont été placés dans une cabine avec 10 Cobayes inoculés et pourvus de Puces. Ces derniers sont morts et chaque fois le cadavre n'a été retiré qu'au bout de 24 heures. Dans les 17 jours qui ont suivi, tous les Cobayes sains ont contracté une peste mortelle.

Dans un autre cas, 5 Cobayes inoculés et pourvus de Puces sont placés dans une cabine. Après leur mort, on introduit dans la cabine 26 Cobayes sains. L'épizootie se répand rapidement et tous meurent de peste.

On a réussi également à déterminer l'épizootie par l'introduction de Puces pesteuses dans une cabine où vivaient des animaux sains. La cabine exempte de Puces contenait 49 Cobayes en bonne santé. On y introduit un premier lot de 115 Puces provenant de Rats pesteux moribonds et le jour suivant un second lot de 106 Puces de même provenance. Cinq jours après, un premier Cobaye meurt de peste. On continue à introduire fréquemment des Puces et tous les Cobayes en expérience meurent pesteux en l'espace de 40 jours.

En vue de vérifier que la contagion persiste dans le local et qu'elle est en rapport avec la facilité plus ou moins grande qu'ont les Puces de parasiter les animaux, on a fait une série d'expériences où les Cobayes sont séparés en groupes, dans des conditions qui ne permettent pas aux Puces de les atteindre avec une égale facilité.

Dans une cabine infectée, où des Cobayes pesteux sont morts et ont laissé des Puces, on a placé, le jour même où le dernier Cobaye pesteux est mort, deux groupes de Cobayes sains. Les 4 Cobayes du groupe A sont libres sur le sol, tandis que le groupe B est enfermé dans une cage, accessible aux Puces, suspendue à 5 cent. au-dessus du sol. Après un séjour de 24 heures, les deux groupes sont retirés et l'examen fait découvrir 95 Puces sur le groupe A et 11 sur le groupe B. Chacun des Cobayes est isolé et gardé en observation. Les 5 du groupe A meurent de peste, ainsi que 2 du groupe B. L'expérience est répétée dans la même cabine, 8 jours après la mort du dernier Cobaye pesteux. On recueille, au bout de 24 heures, 58 Puces chez le groupe A et une seule parmi le groupe B. Deux Cobayes du groupe A sont morts de peste, ceux du groupe B sont restés en bonne santé.

Dans une cabine infectée, où le dernier Cobaye est mort depuis 8 jours, on place trois groupes de 4 Cobayes sains et exempts de Puces (le groupe C est dans une cage suspendue à 60 cent. au-dessus du sol). Le lendemain, on trouve 330 Puces chez le groupe A et 41 chez le groupe B. Ces Puces sont rejetées dans la cabine et les Cobayes A et B sont mis en observation isolément tandis que le groupe C est laissé dans la cabine. Trois Cobayes A et deux B sont morts de peste; les 4 Cobayes C sont restés sains. L'expérience deux fois répétée donne des résultats similaires.

Pour varier l'expérience, on a protégé un Singe, placé en cage sur le sol d'une cabine infectée, au moyen d'une couche de *tangle-foot*; ce Singe est resté bien portant, tandis qu'un Singe témoin placé dans les mêmes conditions, mais dont la cage n'était pas entourée de *tangle-foot*, a pris la peste.

On a placé 95 Puces, recueillies sur un Cobaye mourant de peste, dans des tubes fermés au moyen de gaze; on a ensuite fait piquer 4 Cobayes sains par ces Puces à travers la gaze. Trois Cobayes ont contracté la peste.

Quatre femelles ayant mis bas alors qu'elles étaient infectées de peste, ont allaité leurs petits durant la maladie; elles sont mortes en quelques jours et les petits n'ont pas eu la peste.

Voici les conclusions :

1° Un contact intime et même très long (jusqu'à un mois environ) des Cobayes infectés avec des animaux sains ne détermina

jamais une épizootie chez ces derniers, lorsque les Puces étaient complètement éliminées. Il faut remarquer que les *go-downs* ne furent jamais nettoyés et qu'en conséquence le contact s'étendit aussi aux déjections, aux aliments infectés par ces déjections, etc. (1). Le contact très intime (et même l'allaitement) de petits Cobayes avec leurs mères infectées ne donna jamais lieu à des cas de contagion. 2° En présence de Puces, l'épizootie, une fois déclarée, se propage d'animal à animal et ses progrès sont en raison directe du nombre des Puces présentes. 3° Une épizootie pesteuse peut survenir sans le contact direct des animaux sains (introduits dans le *go-down* après la mort et le déplacement des Cobayes infectés) avec les animaux pesteux. 4° Des Puces, recueillies dans des *go-downs* infectés, et transportées sur des Cobayes et des Rats sains, leur donnèrent la peste. 5° L'infection peut avoir lieu même en dehors du contact avec le sol infecté (Cobayes renfermés dans des cages métalliques, placées à 5 cent. du sol). 6° L'infection ne se produit pas par l'air. En effet, des Cobayes renfermés dans un cage placée à 60 cent. du sol restèrent indemnes, tandis que d'autres, qui étaient en liberté dans le même *go-down* ou dans des cages placées à 5 cent. du sol, contractèrent la peste.

C. — *Expériences dans les maisons pesteuses de Bombay.*

Pour ces expériences on a presque toujours choisi des chambres dans lesquelles deux ou plusieurs individus étaient atteints de peste, ou dans lesquelles on avait trouvé des Rats infectés de peste,

(1) On a peut-être exagéré la facilité avec laquelle les Rats s'infectent *ab ingestis*. Suivant Klein, la transmission de la peste au Rat, exceptionnelle par les Puces, s'exercerait surtout par les voies digestives; je n'ai pas lu le mémoire de Klein, mais seulement le résumé du *Bulletin de l'Institut Pasteur* et il me semble que les expériences de Klein ne démontrent point la *facilité* de l'infection *ab ingestis*. D'après Kister et Schumacher, « die Ratten reagiren nicht auf jede Einverleibung, insbesondere Futterung, auch virulenten Pestmaterials ». En ce qui regarde les Cobayes, les expériences de Liston et de la Commission anglaise ont été si favorables à une infection par le tube digestif et elles ont été prolongées pendant tant de temps, que si une contamination par cette voie peut avoir lieu, elle doit être certainement très rare. J'ajouterai que Gauthier et Raybaud ont exécuté aussi une vingtaine d'essais de transmission de la peste par simple contact, en plaçant des animaux sains dans le même bocal où ils enfermaient les Rats ou les Souris inoculés et privés de leurs Puces; tous les essais, même ceux rendus plus rigoureux par la longue durée du contact, etc., furent négatifs. Simond, lui aussi, n'a jamais réussi à infecter un Rat ni une Souris en le plaçant en contact d'animaux inoculés et exempts de parasites; suivant le même Simond, les Souris sont absolument réfractaires à la contamination par le tube digestif.

ou dans lesquelles il y avait une « histoire de Rats morts ».

*a.* — Des Cobayes, qu'on laissa libres, pendant 18 à 40 heures, dans des chambres pesteuses, attirèrent souvent sur leur corps un nombre très grand de Puces (1) et moururent de peste dans 29 pour cent des cas (2). La même proportion se vérifia dans des maisons pesteuses, dont les parois et les planchers avaient été désinfectés soigneusement, soit par le bichlorure de mercure, soit par l'acide sulfureux, soit enfin par ces deux agents (3).

*b.* — Un Rat blanc et 3 Cobayes, enfermés dans des *Flea-proof cages* et sur lesquels on porta des Puces recueillies sur des Rats sauvages, trouvés morts ou mourants de peste, moururent de la même maladie. On obtint de même 20 pour cent de cas positifs avec des Puces prises sur des Cobayes et des Rats blancs, qui avaient été mis en liberté pendant 18 à 40 heures dans des chambres pesteuses.

*c.* — On plaça dans des maisons pesteuses deux animaux (Cobayes, Rats blancs, Singes), tous deux également protégés contre l'infection du sol et contre l'infection par contact, tous deux également exposés à l'infection aérienne (dans les cages), mais l'un protégé contre les Puces (« by means of a curtain made of fine wire gauze »), l'autre non protégé. Pas un des animaux protégés ne contracta l'infection, tandis que quelques-uns des autres (10 pour cent) (4) moururent de peste.

*d.* — On obtint le même résultat, lorsqu'on protégea un des deux animaux contre les Puces au moyen d'une couche de « *tangle-foot* » (préparation résineuse usitée pour capturer les Mouches); 24 pour cent des animaux non protégés (5 Rats blancs et 1 Singe) mouru-

(1). Une fois on captura sur deux Cobayes d'une chambre pesteuse 263 Puces; la plupart des Puces étaient toujours *Pulex cheopis*. Voir ce que j'ai dit à p. 555.

(2). Si l'on considère seulement les Cobayes sur lesquels on trouva plus que 20 Puces, la proportion monte jusqu'à 50 pour cent.

(3) D'après Meyer, « bei der bisher üblichen Desinfektion mit Sublimatlösung oder Karbolpräparaten gelingt es bekanntlich nicht, Insekten zu töten. Man bestreicht daher jetzt Fussböden und Wände mit Petroleumrückstand, einer zähen, bräunlichen Masse, die in den Lehmboden und die Kalkwände sehr leicht eindringt. Der Erfolg hat sich in einigen Fällen bereits gezeigt, indem nach der Desinfektion von Räumen nach dieser Methode Meerschweinchen nicht am Pest erkrankten, in Fällen von Sublimat-und Karboldesinfektion dagegen inficiert wurden. »

(4) Cette faible mortalité dépend, probablement, de ce que les animaux étaient moins facilement accessibles aux Puces. En effet, on recueillit au plus 27 de ces parasites sur un seul Cobaye; la moyenne fut de 3 par maison, tandis que dans les expériences des deux premières séries, la moyenne fut respectivement 20 et 40 et le maximum 116 et 263.

rent de peste. Sur le « *tangle-foot* » on trouva de nombreuses Puces. Des 247 Puces identifiées, 147 étaient des Puces de l'Homme, 84 des Puces du Rat et 16 des Puces du Chat; sur 166 Puces examinées (85 d'Homme, 77 de Rat, 4 de Chat), 24 (1 d'Homme et 23 de Rat) furent trouvés infectées (Bacilles pesteux dans l'estomac) (1).

Dans la plupart des cas, le bubon des animaux atteints de peste était placé dans la région cervicale; on a constaté que cette situation correspondait au siège favori de la Puce sur le Cobaye.

## II. — Distribution et mœurs des Rats.

Nous avons déjà vu que le *Mus decumanus* et le *Mus rattus* sont peut-être des agents propagateurs de la peste également redoutables et que la prépondérance de l'une ou de l'autre espèce parmi les Rats trouvés atteints de peste dépend probablement de leur plus grande diffusion. Suivant Simond, Bannermann, la Commission anglaise (1905-1906), etc., le *Mus rattus* est l'espèce la plus répandue dans les Indes en général: d'après Simond il est particulièrement abondant dans quelques villes et villages de l'Inde; d'après Bannermann (2, p. 187) il est « the common Rat of India and the one found in its houses » et le *Mus decumanus* « though certainly not indigenous in India, is found now in all large towns, and along the banks of the rivers and canals, having been introduced no doubt by ships » (2). Le *Mus rattus* « is a most nimble climber and when it enters a house always takes up its quarters in the roof. But the

(1) La Commission n'insiste pas sur un point qui me paraît d'un grand intérêt, c'est-à-dire sur la proportion des Puces infectées; pour le *Pulex cheopis* (du Rat) elle monta à 30 pour cent, tandis que pour le *Pulex irritans* (de l'Homme) elle fut environ de 1 pour cent. Et si l'on considère que dans le sang du Rat pesteux on rencontre une énorme quantité de *B. pestis* et dans le sang de l'Homme on n'en rencontre que rarement et en nombre beaucoup moindre, on voit par là combien doit s'opérer rarement la contagion d'Homme à Homme par les Puces.

(2) Aitken, 1899. — Je rappellerai ici qu'autrefois le *Mus rattus* devait être très abondant en Europe, mais que peu à peu il a dû abandonner un grand nombre de localités devant les incessantes poursuites du *Mus decumanus*, qui, venu plus tard, s'est répandu rapidement partout; peut-être le même fait va-t-il se produire dans les Indes. En effet, je viens de lire dans le mémoire de Meyer que « *Mus rattus* ist in Indien mit der fortschreitenden Civilisation fast ganz verschwunden. In hygienisch gebauten Häusern mit dem Wegfall dunkler Boden- und verwahrloster Kellerräume verschwand sie, wurde fast gänzlich verdrängt von *Mus decumanus*. » Voir ce que j'ai dit à p. 550.

majority do not live in houses at all but in trees. In the monsoon they come into houses more than at other times for refuge from the rain. When the monsoon is over they go out again and lead a vagrant life, feeding on seeds and fruits and birds'eggs, and even on birds, which they catch sleeping. They climb trees and do much damage to young cocoanuts. To an animal of such habits, an Indian village, with its thatched roofs to nestle in, and its stores of grain to feed on, must offer every attraction, and we need not be surprised to hear of nearly 200 being found dead in a single house... »

Suivant Thompson (3, p. 549), le *Mus decumanus* et le *Mus rattus* seraient à peu près également répandus à Sydney; le *Mus decumanus* « lives in burrows, infest sewers, basements, and rights-of-way, and feeds in garbage. » Le *Mus rattus*, qui comprend aussi la variété *Mus alexandrinus rufus*, « prefers upper floors, roofs, sometimes the branches of climbing plants, and feeds on grain and fruits ». Tandis que le *Mus decumanus* « cannot be tamed and in captivity soon dies as a rule », le *Mus rattus* « is easily tamed, and lives but will not breed in captivity ». L'un et l'autre, à Sydney, « breed all the year round, but probably a little less freely in the four colder months », tandis que à Brisbane, qui est 5 degrés plus au Nord, ils se multiplient durant toute l'année sans variation (1).

En Angleterre, d'après Rothschild (2) et Bannermann (2, p. 187) le *Mus rattus* est rare; il a été trouvé à Manille, par Herzog, avec le *Mus decumanus*, à Prétoria, etc.

Suivant quelques observateurs (voir Thompson), les Rats pesteux meurent dans leurs cachettes; au contraire, selon Bannermann (2, p. 189) ils « come out by day contrary to their usual habits, impelled by the fever-thirst to look for water; and that owing to this and their pecular limping gait attention is directed to them. Probably

(1) Nous avons déjà dit que, d'après Gotschlich, la reproduction des Rats est bien plus intense en printemps et en été qu'en hiver. « Während der pestfreien Wintermonate wurden in Alexandrien stets nur weniger als 2 Proz. der eingebrachten Ratten als schwanger befunden; im Marz und in der ersten Hälfte des April erfolgt ein langsames Ansteigen, worauf dann in der zweiten Aprilhälfte die genannte Verhältniszahl auf 6 Proz. geht und sogar im Mai und bis mitte Juni sich auf der Höhe von 12 Proz. hält, um dann rasch abzufallen bis endlich Anfangs Oktober der definitive Abfall auf 2 Proz. erfolgt. Das Diagramm der Rattenvermehrung geht volkommen parallel mit den Diagrammen der Sommerepidemien » (Voir p. 554).

(2) *Journal of hygiene*, VI, p. 483, 1906.

they wander just as much when in health, but being shy animals escape observation. »

Suivant Thompson (3, p. 550), « Rats eat each other in nature; rather more than 8 per cent. of the carcases brought in have been partly devoured, but sometimes so completely that nothing but the head, paws, tail and skin remained. We have also ascertained that Rats eat Mice in nature. » D'après Simond au contraire, « bien que notre attention fut attirée sur ce point, nous n'avons jamais pu constater un fait de ce genre, même au cours d'épidémies où il était le plus facile d'observer des Rats morts ou malades, comme celle de Kurachi en 1898. Le Dr Mason nous a communiqué un résultat identique provenant de ses observations faites sur les épidémies du Kattiwar. Nous croyons les Surmulots trop avisés pour manger, en temps d'épizootie, leurs camarades malades ou morts... Si dans une habitation infestée de Surmulots on dispose des appâts vénéneux, quelques-uns se laissent tenter par la nourriture offerte, tombent malades et meurent, et les autres non seulement ne s'aventurent pas à dévorer les malades, mais il se gardent aussi de toucher aux appâts devenus suspects et s'enfuient... » Moi aussi, j'ai vu quelque chose de semblable; à mon avis, les Rats mangent certainement leurs camarades, lorsqu'ils ne sont pas malades, mais ils les mangent difficilement ou ne les mangent pas, lorsqu'ils sont malades ou atteints de peste, etc. De plus, j'ai déjà remarqué (p. 564, note 1) qu'on a peut-être exagéré la facilité avec laquelle les Rats s'infectent *ab ingestis*.

Plusieurs observateurs ont confirmé le fait des émigrations en masse des Rats; je renvoie à ce propos aux mémoires de Simond, Hankin, Bannermann (2), etc.

En ce qui concerne les mœurs du Tarabagan, j'emprunte les notices suivantes au mémoire du Dr Kaschkadamoff. Les Tarabagans vivent dans les localités montueuses, éloignées des fleuves, et se nourrissent exclusivement de substances végétales. En hiver ils dorment dans des tanières très larges et profondes, où ils se cachent plus tôt ou plus tard suivant que l'automne est froid ou chaud. Dans la seconde moitié de mars, ils quittent leurs tanières; c'est alors qu'on commence à les chasser. Les Mongoles et les Buriates les mangent volontiers et on emploie leur graisse pour oindre les roues, etc.

## III. — Morphologie et biologie des Puces.

APPAREIL BUCCAL. — J'ai déjà donné dans mon mémoire précédent une description détaillée de la morphologie des Puces et en particulier de leur appareil buccal. Rothschild, dans son mémoire sur les Sarcopsyllidés (**11**, p. 26-28) et plus encore la Commission anglaise dans son rapport (p. 486-491) donnent une description de l'appareil buccal qui confirme la mienne dans presque tous ses détails (1).

Rothschild appelle *rostrum* l'ensemble de l'*unpaired underlip*, qui correspond à ma « pièce basilaire impaire de la lèvre inférieure » et des *labial palpi*; dans la famille des *Pulicidae* les articles des palpes labiaux seraient ordinairement au nombre de 5 (moins de 5 « *in true Pulex* », 6 chez les *Pulex* de l'Amérique, plus nombreux chez quelques « stationary *Pulicidae* like *Vermipsylla* » et chez les Puces de l'Ours). Suivant la Commission anglaise, la pièce que j'ai nommée « pièce basilaire impaire » et qu'elle nomme *unpaired portion* (fig. 3 et 6, 6) est articulée avec une autre pièce qui serait la véritable pièce basilaire (*basal element*, fig. 3 et 6, 7) qui s'articule avec l' « anneau périoral » (*perioral ring*, fig. 6, 29), qui serait le contour de ce que j'ai désigné (**1**, p. 215) sous le nom de « ouverture buccale », puisque par cette ouverture font saillie au dehors les différentes pièces buccales. La Commission anglaise garde le nom de « bouche » (fig. 3, 4 et 6, 26) à une ouverture bien plus petite, située plus intérieurement et formant « the definitive opening into the alimentary canal ».

D'après la Commission anglaise, chaque « mandibule » est, elle aussi, articulée avec l'anneau périoral par le moyen d'une pièce basilaire (fig. 3, 5 et 6, 8); de plus chaque mandibule « contains on its mesial surface (fig. 5) a salivary groowe which proximally widens ont into a trough and distally is nearly closed by the approximation of its lips forming a practically closed canal » (canal salivaire) (fig. 5, 28).

J'ai déjà indiqué (**1**, pag. 213) combien de noms on a introduits pour désigner la pièce buccale que j'ai décrite sous le nom de lan-

(1) La description de la Commission anglaise est celle du *Pulex cheopis* Rothschild.

gue (fig. 3, 4 et 6, 3). Rothschild emprunte la dénomination de Kraepelin et de Heymons (*upperlip*), la Commission anglaise celle de Karsten (*epipharynx*), puisque cette pièce, et surtout sa paroi ventrale, est le prolongement de la paroi dorsale du pharynx. Je

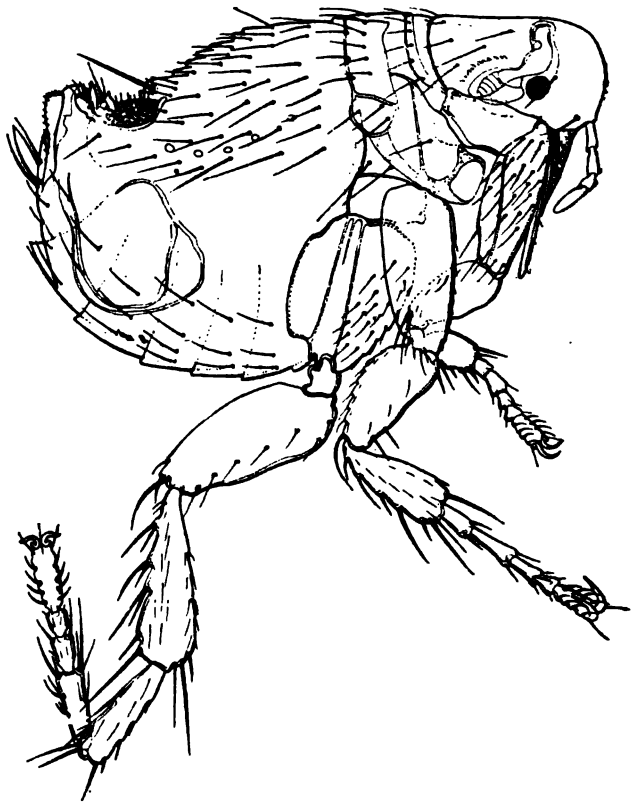


Fig. 1. — *Pulex cheopis* Roth., ♂, d'après Tiraboschi (*Pulex murinus* Tirab.).

conviens que le nom d'épipharynx (et par conséquent celui même de lèvre supérieure) correspond à la position de cette pièce. Suivant la Commission anglaise, l'épipharynx est un organe pointu et creux : « this hollow ends blindly at the distal extremity and proximally is in communication with the hœmocoel; it has no connection with the aspiratory canal. »

Une autre pièce, que je n'ai pas mentionnée dans ma description, parce qu'elle ne fait pas saillie au dehors, est celle que la Commis-

sion anglaise décrit sous le nom de *hypopharynx* (1), car elle est placée sous le pharynx aspirant (fig. 3, 4 et 6, 10); elle est « a chitinous plate concave downwards, extending backwards from the mandibulo-basal articulation to the subœsophageal ganglion. It supports the salivary pump (fig., 9), the muscles for operating which occupy its concavity. The dorsal convex surface is in relation with the under site of the aspiratory pharynx from which it is separated by a space; this space is bridged by a ligament (fig., 27), which divides it into two parts, a posterior (hœmocoel) and an anterior (aspiratory canal). The anterior margin at its centre is prolonged into a pointed process (fig. 4, 9), which contains the exit duct of the salivary pump. »

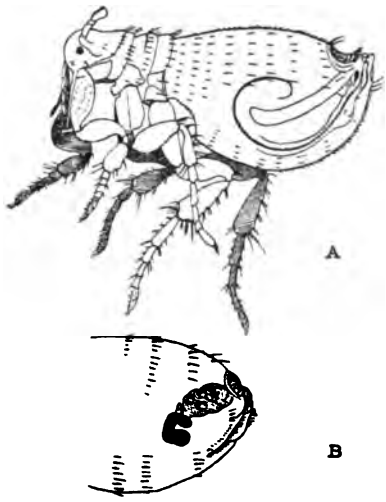



Fig. 2. — *Pulex philippinensis* Herzog (*P. cheopis* Roth.?). A ♂, B extrémité de la ♀, d'après Herzog.

The *salivary pump* (fig. 3, 4 et 6, 9) is situated medially at the anterior end of the under surface of the hypopharynx. It receives the saliva from the glands by means of the salivary ducts (fig., 11) and propels it through the exit duct of the pump into the salivary grooves in the mandibles. (fig. 4 et 5) It is a hollow chitinous organ... Normally its cavity is obliterated by the spring-like action of the chitinous walls, but the muscles attached to the posterior wall when contracted cause a lumen to appear which then becomes full of salivary secretion. On the muscles relaxing the elastic reaction of the walls closes the lumen and the secretion is expelled through the exit duct. The opening of the salivary duct is in apposition with the salivary canals in the mandibles (fig. 4 et 5), which canals extend down the mandibles. »

(1) Ce nom a été employé d'une manière erronée par Gerstfeld et Grube pour désigner l'épipharynx.

« The *aspiratory pharynx* (fig. 3, 4 et 6, 12) extends from the mouth to the œsophageal commissure... Under the action of the muscles (fig., 13) attached to its dorsal chitinous plate a lumen appears, which on the relaxation of the muscles vanishes owing to the elastic reaction of the walls. »

Chacune des *quatre glandes salivaires* (fig. 3, 16) « is a simple acinous gland lined with secretory cells resting on a basement mem-

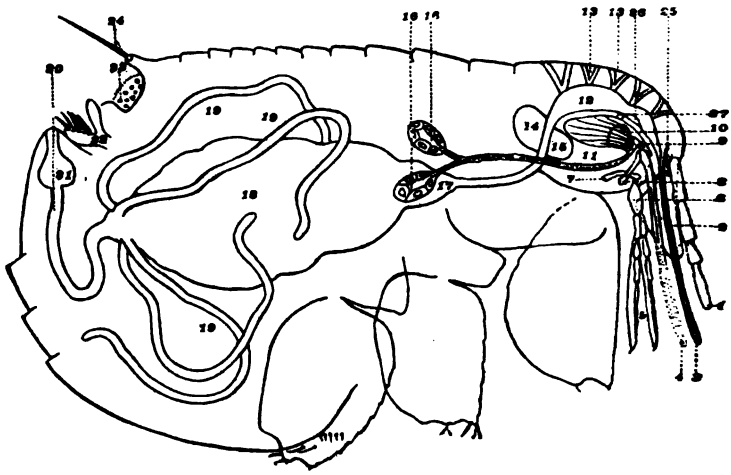


Fig. 3. — Diagramme d'une section longitudinale médiane de *Pulex cheopis* Roth., d'après la Commission anglaise. — 1, palpe maxillaire; 2, mâchoire; 3, épipharynx (langue, lèvre supérieure); 4, mandibule; 5, palpes labiaux; 6, lèvre inférieure (pièce impaire); 7, pièce basilaire de la lèvre inférieure; 8, pièce basilaire d'une mandibule; 9, pompe salivaire; 10, hypopharynx; 11, conduits salivaires; 12, pharynx aspirant; 13, muscles du pharynx aspirant; 14, ganglion sus-œsophagien; 15, ganglion sous-œsophagien; 16, glandes salivaires (une paire); 17, gosier; 18, estomac; 19, tubes de Malpighi; 20, rectum; 21, glandes rectales; 22, tenaille du mâle; 23, pygidium; 24, soie apicale; 26, bouche; 27, ligament.

brane. The ducts from each pair unite and the two ducts thus formed (fig., 11) run forward under the subœsophageal ganglion..., to open into the salivary pump. They are lined with a spirally arranged chitinous membrane and may be mistaken for tracheal tubes, but the absence of air therein... makes recognition easy. »

En résumé, même d'après la Commission anglaise, il y a dans l'appareil perforateur et suceur, constitué par les mandibules et l'épipharynx (langue), deux canaux distincts, l'un efférent, le long

duquel la salive coule jusque dans la petite plaie de la piqûre et l'autre afférent, le long duquel le sang est aspiré dans l'estomac de la Puce; la différence entre la description de Wagner et de celle de la Commission anglaise, est que pour Wagner le canal excréteur de la salive est unique et creusé dans l'épipharynx, tandis que pour la Commission anglaise, il est double et creusé à la surface intérieure des deux mandibules. En ce qui concerne le canal suceur, voir Tiraboschi, **1**, p. 214.

Mécanisme de la succion. — Rothschild (**11**, p. 26) partage ma manière de voir (**1**, p. 212-214; 234); il considère les mandibules comme

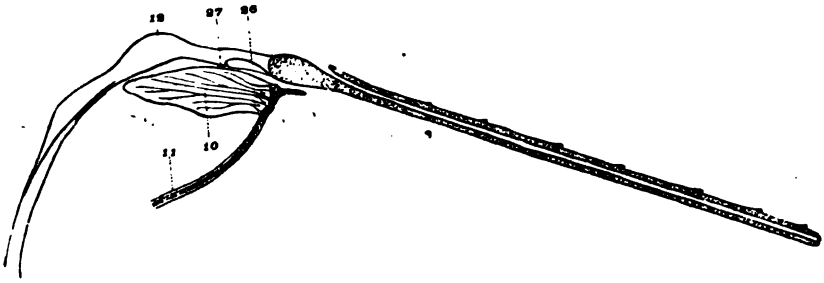



Fig. 4. — Épipharynx (langue, lèvre supérieure) et hypopharynx, d'après la Commission anglaise. — Les chiffres comme à la fig. 3.

les véritables armes piquantes, s'enfonçant activement dans la peau de l'hôte, tandis que la lèvre supérieure (langue), renfermée entre les mandibules, pénètre dans la peau d'une manière tout à fait passive. « The mandibles are piercing organs penetrating the skin of the host, the upperlip serving as a sucking tube... The maxillae protect the mandibles and upperlip, and push aside the hairs of the host. » D'après le même savant, les Puces ont deux organes principaux de fixation : les pattes et l'appareil perforateur; le développement extrême de ces organes est représenté d'un côté par les Puces du genre *Malacopsylla* (appareil perforateur faible et court, ongles et soies des pattes très fortement développés) et de l'autre côté par les *Sarcopsyllidae* (mandibules larges et fortes, soies et ongles des pattes très faibles) ; parmi les *Pulicidae*, l'espèce qui a les mandibules le plus développées et leur réunion la plus étroite, est le *Pulex irritans* de l'Homme.

Les actes de la pénétration et de l'extraction de l'appareil perfora-

teur sont décrits à peu près comme dans mon mémoire (1, p. 236-237). Je dirai donc seulement que, d'après Rothschild, les palpes labiaux sont dirigés toujours au dehors; « the deeper the upperlip and mandibles penetrate into the skin, the further are the labial palpi separated from one another, till they are finally quite apart,

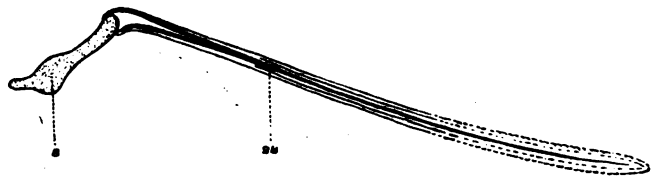


Fig. 5. — Mandibule, d'après la Comm. anglaise. — (Les chiffres comme à la fig. 3).

lying right and left on the skin, but assuming again their normal position close to one another as soon as the Insect retracts the mandibles and upperlip... The Flea, in the act of piercing the skin, has to overcome the rigidity of the rostrum as well as the resistance of

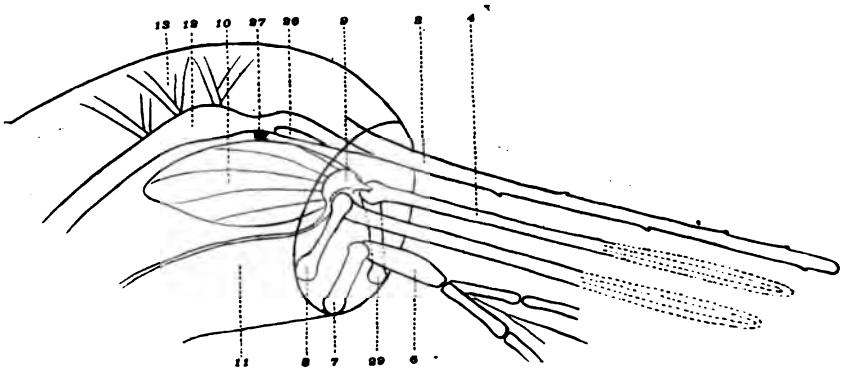



Fig. 6. — Diagramme des pièces buccales, d'après la Comm. anglaise. 29, anneau périoral. — (Les autres chiffres comme à la fig. 3).

the skin of the host and, when sucking, has to use a certain amount of force to counteract the spring-like action of the labial palpi. » La rigidité des palpes labiaux peut diminuer ou par réduction de la chitinisation (*Sarcopsyllidae*) ou par augmentation de la segmentation (*Vermipsyllidae*).

Au contraire, la Commission anglaise considère l'épipharynx

comme le véritable organe piquant : « The epipharynx makes a way through the skin for the mandibles, and the mandibles enlarge and lacerate the hole thus bored. » Cependant la pénétration de l'épipharynx et des mandibules s'accomplit dans le même temps : « The entire epipharynx-mandibles combination is inserted by aspushing action of the whole body of the Flea » et les mandibule peuvent exécuter des mouvements indépendants : « Once inserted the mandibles, owing to their basal element (fig. 3, 5 et 6, 8), are capable of independent action, sliding up and down but maintaining their relative positions and preserving the lumen of the aspiratory channel »... « A supply of saliva is introduced into the wound. A minute drop of blood now collects at the aperture through which the pricking organs were inserted into the skin and this is drawn up into the pharynx by the action of the aspiratory muscles. »

Fig. 7. — Jambe et premier article du tarse d'une patte postérieure, d'après Rothschild.

Quant au phénomène (signalé par Zirolia et confirmé par moi) du sang expulsé par la Puce sous forme de jets, la Commission anglaise dit que ce phénomène a été fréquemment observé et semble être « a common practice » chez les Insectes suceurs ; il a été observé aussi chez le Pou trouvé communément sur le *Mus decumanus* (*Polyplax spinulosus* Burm. ? ; voir p. 610) et chez le *Pediculus capitis* (Pou de tête, de l'Homme) suçant avidement le sang du *Mus decumanus*.

Fig. 8. — Tenaille du mâle, d'après Rothschild. — 30, doigt mobile externe (*anterior process*) ; 31, doigt mobile interne (*second process*) ; 32, manubrium.

Parasitisme des Puces. — Dans mon mémoire précédent, j'ai déjà dit (1, p. 230) que « chaque espèce de Puce recherche de préférence les individus d'une espèce déterminée de Mammifère ou d'Oiseau, que l'on peut désigner sous le nom de « véritable hôte ». En dehors de cet hôte, on ne la rencontre ordinairement, dans la nature, que sur des individus d'une espèce voisine ou d'une espèce

qui a avec la première des rapports quelconques. Ces rapports peuvent être de deux sortes ; ou bien un animal devient la proie d'un autre et alors les Puces du premier peuvent se transporter sur le second (1) ; ou bien un animal pénètre dans la tanière d'un autre et alors l'échange des Puces peut être réciproque. » Baker dit à peu près les mêmes choses (*1*, p. 368) et ajoute : « The caracter of the hair and thickness of skin was at first considered as controlling the range of parasites, due to the close relation these conditions must have to the structure of the Flea, especially the length of mouth parts and covering of bristles. Exceptions were soon found to this rule, though in general such relations may be said to exist. »

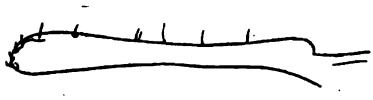


Fig. 9. — Bande ventrale du 9e segment abdominal du mâle, d'après Rothschild.

De même, j'ai déjà fait remarquer (**1**, p. 180 et 250-251 ; **2**, p. 546-547) que sur les Rats des Indes, de l'Afrique, de l'Australie, du port et des navires de Marseille, Venise, Gênes, etc., en un mot sur les Rats des régions chaudes ou des villes qui ont des rapports avec ces régions, on trouve très fréquemment et parfois aussi (Bombay, etc.) presque exclusivement des espèces de Puces (groupe du *Pulex pallidus*) qui piquent l'Homme. Baker (**2**, p. 121) confirme ce fait : « Rat Fleas of the Tropics were far more nearly related to the Fleas of human beings than were those of temperate regions » (2), mais puis observe : « Tiraboschi does not emphasize this fact » (?)

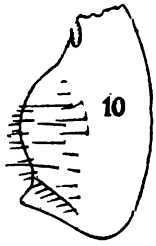



Fig. 10. — Bande dorsale du 8e segment abdominal de la femelle, d'après Rothschild.

Rothschild (**11**, p. 27) écrit : « A *Pulex* or *Ceratophyllus* if hungry

(1) Cependant, quelquefois, c'est précisément le contraire qui se vérifie, c'est-à-dire que l'on rencontre les Puces qui sont particulières à une espèce animale sur une autre espèce animale, qui est pourchassée par la première ; c'est ce qui arrive, par exemple, pour le Chat et le Rat ; on a rencontré souvent et parfois aussi fréquemment sur les Rats la Puce qui a pour hôte véritable le Chat, c'est-à-dire *Ctenocephalus felis* Bouché, tandis que jusqu'à présent on n'a jamais capturé sur les Chats les espèces de Puces qui sont les plus fréquentes et les plus abondantes sur les Rats et sur les Souris, c'est-à-dire *Pulex cheopis* Roth., *Ceratophyllus fasciatus* Bosc et *Ctenopsylla musculi* Dugès.

(2) Baker dit aussi (**1**, p. 368) : « In the United States the Cat, Dog and Rabbit Fleas are closely related to *Pulex irritans* and will readily attack the human

will generally take readily to Man, though a Bird or Rat Flea appears to be rather disgusted with a human host, retracting the piercing organs hastily as a rule when the blood is first tasted, and not sucking for so long a time as do *Pulex irritans* and *Ctenocephalus canis* and *felis* under the same circumstances. » Il y a ici une confusion. Rothschild dit d'abord que les espèces des genres *Pulex* et *Ceratophyllus* piquent facilement l'Homme; c'est vrai en ce qui regarde le genre *Pulex*, ou du moins les espèces mises jusqu'ici en expérience ont presque toujours piqué l'Homme (1). Mais on ne peut dire de même du genre *Ceratophyllus*; en effet, d'après mes expériences et celles de Galli-Valerio, suivant Wagner, Nuttall, etc., le *Ceratophyllus fasciatus* ou quelques espèces voisines ne piquent pas l'Homme (2); de plus Galli-Valerio n'a pas été piqué par *C. hirundinis* (?), tandis que Lucet dit que le *C. avium* (?) pique l'Homme.

Rothschild dit ensuite que les Puces des Oiseaux et des Rats ne sucent pas volontiers le sang de l'Homme; en ce qui concerne les Puces des Oiseaux, cette affirmation est peut-être exacte, bien que *C. avium*, d'après Lucet, non seulement pique l'Homme, mais puisse lui faire de cruelles morsures; mais quant aux Puces des Rats, l'assertion n'est pas exacte, puisque *Pulex cheopis* Roth. ou les espèces voisines que l'on rencontre communément sur les Rats des régions chaudes, piquent rapidement l'Homme et en sucent le sang pendant longtemps; si l'assertion de Rothschild a trait aux Puces, qui vivent habituellement sur les Rats et les Souris de la plupart des pays tempérés, je dirai que d'après les résultats de mes essais de transport sur l'Homme, non seulement elles « not sucking for so long a time as do *P. irritans* and *Ct. canis* and *felis* », mais elles ne piquent point du tout l'Homme et n'en goûtent point le sang.

En ce qui concerne la question de l'existence d'une *saison des Puces*, voir ce que j'ai dit à la page 553.

being, while the Mouse, Rat, Squirrel, Mole and Shrew Fleas are not closely related to *P. irritans* and have never been known to bite the human being. » C'est là une autre observation que j'avais déjà faite (1, p. 179, 232, etc.) pour les Puces européennes, du Chien et du Chat d'un côté, et des Rats et des Souris de l'autre.

(1) Il faudrait excepter le *Pulex philippinensis* Herzog (= *P. cheopis* Roth. ?) qui selon le même Herzog ne piquerait pas l'Homme.

(2) Au contraire, suivant Tidswell, Gauthier et Raybaud, elles piqueraient l'Homme (Tiraboschi, 1, p. 179-180; 231; 266; 268).

Examen des Puces. — Un procédé ingénieux de montage des Insectes, qui en permet une longue et bonne conservation, a été décrit tout récemment par Marchoux et Simond (p. 122-124) pour les Moustiques et il pourrait être employé aussi pour les Puces.

La Commission anglaise a trouvé (p. 491-492) un procédé pour avoir de belles *dissections* de Puces. On doit travailler sous le microscope stéréoscopique, dans une goutte de solution physiologique avec des aiguilles très fines (1); on tient dans la main gauche une aiguille à pointe obtuse, avec laquelle on transperce les fosses antennales; puis, de la main droite, on enfonce obliquement une aiguille très fine sous le bord du 3e ou 4e segment abdominal; les segments abdominaux sont ainsi « peeled off much as a shrimp is skinned ». Les organes intérieurs viennent alors à flotter dans la goutte de liquide et on peut les séparer avec deux aiguilles très fines, dont une peut même être crochue. On peut ainsi extraire sans difficulté les glandes salivaires. La dissection de l'hypopharynx est particulièrement difficile.

Les *coupes histologiques* de Puces sont très difficiles. Le procédé le plus convenable est l'inclusion double dans le collodion et la paraffine. « Prolonged soaking in celloidin is necessary to obtain penetration and very slow tickening of the celloidin is essential. A minimum exposure in the paraffin bath is advisable to prevent the chitin becoming brittle. »

## IV. — Espèces de Puces observées sur les Rats.

Le nombre des espèces de Puces, qui avaient été décrites lors de la publication de mon premier mémoire, était à peu près 135 (1, p. 208); lorsque je publiai mon deuxième mémoire, il était voisin de 200 (2, p. 546). Depuis cette époque il s'est accru considérablement, jusqu'à dépasser plusieurs centaines, surtout à la suite des travaux de Rothschild. Je n'ai pas à énumérer ici toutes ces espèces, je me bornerai donc à celles qui parasitent les Rats, les Souris et les Campagnols (2).

(1) « This is best done by arranging to revolve the needle rapidly its long axis, the point the while pressing on a rapildy revolving emery wheel (revolving in the *same* direction). The inclination of the axis of the needle to the plane of the emery wheel should be capable of being varied so as to get points of different angles. »

(2) G. M. G. (Giles?) dans une petite note, publiée récemment dans le *Journal of tropical medicine*, donne une clef analytique et les figures originales (dessi-

J'ai déjà exposé dans un tableau synoptique (1, p.243) mon essai de classification des Aphaniptères et (p. 624) celui de Baker. Ce savant a sensiblement modifié (2, p. 123) sa classification, qui cependant a encore le défaut d'être combinée surtout pour les Siphonaptères de l'Amérique; voici son nouvel essai de classification :

| | |
|---|---|
| Famille des RHYNCHOPRIONIDAE | Genre *Rhynchoprion* Oken<br>— *Argopsylla* End.<br>— *Echidnophaga* Olliff. |
| — HECTOPSYLLIDAE | — *Hectopsylla* Franenfeld. |
| — MALACOPSYLLIDAE | — *Malacopsylla* Wey. |
| — LYCOPSYLLIDAE | — *Lycopsylla* Roth. |
| — PULICIDAE | Sous-famille des VERMIPSYLLINAE<br>— ANOMIOPSYLLINAE<br>— PULICINAE<br>— DOLICHOPSYLLINAE |
| — CTENOPSYLLIDAE | Genre *Ctenopsyllus* Kol.<br>— *Stephanocircus* Skuse |
| — HYSTRICHOPSYLLIDAE | — *Hystrichopsylla* Tschb. |
| — CERATOPSYLLIDAE | — *Ceratopsyllus* Kol. |

Rothschild (11, p. 17-19) partage les SYPHONAPTERA en trois familles : 1e SARCOPSYLLIDAE, avec trois genres; 2e PULICIDAE, comprenant la plupart des Puces ; 3e CERATOPSYLLIDAE, comprenant les Puces parasites des Chiroptères.

Il n'est pas encore possible de donner une bonne classification des Puces; c'est pour cela que je suivrai encore mon essai de classification, en plaçant près des genres dont ils sont les plus voisins les genres nouveaux qui comprennent des espèces parasites des Rats, etc.; il faut pourtant remarquer qu'il règne encore une certaine confusion dans la constitution et la dénomination des genres.

nées d'après des exemplaires pris par Liston et par l'auteur lui-même et identifiés par Rothschild, des 5 espèces de Puces que l'on rencontre le plus fréquemment sur les Rats (*Pulex irritans*, *P. cheopis*, *P. felis*, *Ceratophyllus fasciatus*, *Ctenopsylla musculi*).

## FAMILLE DES PULICIDAE Taschenberg.

### **Sous-famille des Pulicinae** Tiraboschi.

#### Genre Pulex *sensu stricto* Hilger.

Absence complète de peignes d'épines. Tête largement arrondie en dessus et en avant; yeux grands, éloignés du bord inférieur de la tête; soies de la série oculaire au nombre de 2 seulement (1 oculaire et 1 submaxillaire); palpes labiaux à 4 articles. Pattes robustes; un peigne de denticules sur la surface interne des hanches postérieures; soies latérales du dernier article des tarses postérieurs au nombre de 4 paires, la distance entre la 3e et la 4e soie étant plus grande. Une seule soie apicale par côté. Doigts mobiles de l'appareil de fixation du mâle généralement au nombre de deux par côté.

Depuis 1903, des espèces nouvelles très nombreuses ont été décrites dans ce genre par Baker et surtout par Rothschild; de plus quelques-unes de ces espèces ont donné lieu à la création de genres nouveaux qui ne nous intéressent pas. Nous considérons ici trois ou quatre espèces seulement : *Pulex irritans* L., *Pulex brasiliensis* Baker, *P. cheopis* Roth. (et *P. philippinensis* Herzog?).

#### Pulex irritans Linné.

Tiraboschi, 1, p. 246-249.

Véritable hôte : l'Homme. Hôtes accidentels : Chien, Chat, Chacal, Renard, Lapin, Cheval, Poulet, etc. Cette Puce a été trouvée aussi sur les Rats : *Mus decumanus* et *Mus rattus-alexandrinus*, par Tiraboschi (1, p. 249; rarement sur les Surmulots et sur les Rats domestiques d'Italie, un peu plus fréquemment sur ceux des navires), par Erlanger et Neumann (sur les « gros Rats » d'Abyssinie), par Wagner (sur les Rats d'Odessa, durant la peste de 1901-1902), par Gauthier et Raybaud (sur un « Rat de navire » (1) à Marseille), par Uriarte (sur les Surmulots atteints de peste de l'Amérique méridionale : Buenos Aires, Rosario de Santa

(1) Ces auteurs n'ont jamais trouvé *P. irritans* chez les « Rats de terre »; nous verrons que c'est précisément le contraire qui s'est vérifié pour le *Ctenocephalus serraticeps*; les résultats de Gauthier et Raybaud correspondent aux miens.

Fé, etc.) (1), par G. M. G. (sur les Rats des Indes). Cette espèce a donc été trouvée sur les Rats en Europe, Amérique, Afrique, etc.

J'ai déjà dit dans mon mémoire précédent (1, p. 180, note 1) que la Puce de l'Homme pique les Rats et en suce le sang.

### PULEX CHEOPIS Rothschild.

*Pulex murinus* : Tiraboschi, 1, p. 252, 1904.

*Pulex pallidus* : cité par Gauthier et Raybaud, Tidswell, Thompson, etc.

*Pulex philippinensis?* : Herzog, p. 273, 1904.

*Pulex cheopis*: Rothschild, 1, p. 85, 1903; Liston; Commission anglaise, etc.

Dans le groupe du *Pulex pallidus* j'ai décrit en 1904 (1, p. 249) sous le nom de *Pulex murinus* une espèce de Puce que j'ai rencontrée fréquemment sur les Rats; mais cette espèce avait été déjà décrite par Rothschild en 1903 sous le nom de *Pulex cheopis*; n'ayant pas eu alors connaissance du travail de Rothschild, je l'ai décrite comme espèce nouvelle. *Pulex murinus* Tirab. est donc synonyme de *Pulex cheopis* Roth.

Comme je l'ai dit plus haut (p. 576), *Pulex cheopis* est l'espèce de Puce que l'on rencontre le plus communément sur les Rats des pays chauds et sur ceux des villes qui ont des rapports avec ces pays. Elle a été capturée la première fois, en 1900, par Winton, sur *Mus gentilis*, près de Suez, puis en 1901 sur plusieurs animaux près de Shendi; tous ces spécimens ont servi à Rothschild pour établir sa nouvelle espèce.

En 1903, Gauthier et Raybaud rencontrèrent à Marseille, sur les « Rats de terre » et plus fréquemment (dans 25 pour cent des cas) (2) sur les « Rats de navires » de provenances très diverses, une espèce de Puce qui se rapprochait beaucoup du *Pulex pallidus*; des spéci-

(1) D'après Uriarte, parmi les 86 Puces recueillies sur les Rats, 82 auraient été *P. irritans*; ce nombre me semble trop fort; peut-être s'agit-il ici de *Pulex cheopis* Roth.?

(2) Gauthier et Raybaud ont observé chez les « Rats de navires » 250 Puces, dont 64 étaient *P. cheopis* et 178 *Ctenopsylla musculi*; mais il faut remarquer que 158 exemplaires de *Ct. musculi* avaient été recueillis sur un seul Rat et si l'on ne tient pas compte de cette récolte tout à fait extraordinaire, la proportion des spécimens de *P. cheopis* est de 64 pour 92, c'est-à-dire 70 pour cent.

mens de ces Puces furent envoyés à Rothschild, qui les identifia avec *Pulex cheopis*.

La même année Tidswell, à Sydney et à Brisbane, sur les Rats capturés durant une épidémie de peste, trouva dans une proportion remarquable (81 pour cent) des Puces, qu'il donna comme appartenant à l'espèce *P. pallidus*; Rothschild, qui en reçut des échantillons, les reconnut comme étant des *P. cheopis*. Thompson aussi a observé très fréquemment (dans la proportion de 70 pour cent) sur les Rats de Sydney, pendant l'épidémie de l'année suivante, une espèce qu'il croyait être *P. pallidus* et qui évidemment est la même que celle trouvée par Tidswell, c'est-à-dire *P. cheopis*.

En 1902, 1903 et 1904, j'ai capturé plusieurs exemplaires de *P. murinus* Tirab. = *P. cheopis* Roth. sur les Rats d'Italie (*Mus decumanus* et *Mus rattus-alexandrinus)* et notamment (dans la proportion de 40 pour cent environ) sur les Rats des navires du port de Gênes (1, p. 253) et aussi sur les Rats du port et même sur ceux de la ville.

En 1904, Herzog (p. 272) captura, sur 153 Rats *(Mus rattus* et *Mus decumanus)* de Manille, 42 Puces, appartenant toutes à la même espèce, qu'il décrit comme une espèce nouvelle sous le nom de *P. philippinensis*; Rothschild (1) dit que, d'après la description de Herzog, il est « *evident* » que *P. philippinensis* Herzog est identique à *P. cheopis* Roth. (2).

Liston trouva que la Puce qui infeste communément les Rats des Indes est une espèce très semblable au *P. irritans*; Rothschild l'identifia avec *P. cheopis* (3).

G. M. G., ayant trouvé *P. cheopis* sur un Rat capturé en Angleterre, à Plymouth, et emporté, très problablement, par un navire dans ce port qui est en communication constante avec tous les

(1) *Journal of hygiene*, VI, p. 484, 1906.

(2) Je ne trouve pas que la description de Herzog autorise à *affirmer l'évidence* de l'identité du *P. philippinensis* et du *P. cheopis*; cette description en effet est trop insuffisante et ne donne pas les caractères différentiels; on peut seulement *soupçonner la possibilité* de l'identité, d'autant plus que, relativement au parasitisme, le *P. philippinensis* se comporterait vis-à-vis de l'Homme, autrement que le véritable *P. cheopis* Roth. Suivant Herzog, son *P. philippinensis* serait voisin de *Pulex* (*Hoplopsyllus*) *anomalus* Baker, qui cependant a un peigne d'épines au *pronotum* et appartient pour cela à un autre genre *(Hoplopsyllus* Baker*)*.

(3) *Journal of hygiene*, VI, p. 430, 1906. D'après Liston (cité par G. M. G.) le *Mus rattus* paraît être l'hôte le plus recherché par *P. cheopis*, tandis que *Cer. fasciatus* paraît être le parasite le plus fréquent du *Mus decumanus*.

pays de la terre, dit que son observation démontre que *P. cheopis* peut se maintenir dans des climats tempérés. J'ai déjà dit que *P. cheopis* a été observé par Gauthier et Raybaud à Marseille, par Tiraboschi à Gênes et dans plusieurs villes et régions d'Italie. Il est donc certain que *P. cheopis* peut se maintenir dans des climats tempérés, mais les observations de Gauthier et Raybaud (qui ont trouvé *P. cheopis* plus fréquent sur les « Rats de navires » que sur les « Rats de terre ») et surtout les miennes (d'après lesquelles *P. cheopis* est très répandu sur les Rats de navires du port de Gênes, moins répandu sur les Rats de la ville et moins encore sur ceux d'autres localités d'Italie) démontreraient que *P. cheopis* ne pourrait peut-être se multiplier dans nos régions ou sur nos Rats.

Rothschild (1) dit que dans l'Amérique méridionale (2), près de Valparaiso, on a constaté sûrement la présence d'un grand nombre de *P. cheopis*. Cette même espèce a été observée aussi dans le Soudan et sur le *Mus rattus* de Prétoria. D'après les échantillons qu'il a reçus, Rothschild dit que le *P. cheopis* est l'espèce qui paraît être la plus commune dans les Indes. Enfin la Commission anglaise (p. 435, note 2) dit que 99 pour cent des Puces capturées sur les Rats de Bombay (*Mus rattus* et *Mus decumanus*) ont été identifiées avec *P. cheopis* Roth.

En résumé, *P. cheopis* a été rencontré sur les Rats de presque tous les pays chauds et même des pays tempérés : exclusivement ou presque exclusivement à Manille (Herzog, *P. philippinensis*) et dans les Indes (Liston, Rothschild, Commission anglaise), très fréquemment à Sydney et à Brisbane (Tidswell, Thompson) et à Valparaiso, etc., fréquemment dans le Soudan, à Prétoria, sur les navires du port de Gênes (Tiraboschi) et de Marseille (Gauthier et Raybaud), et enfin quelquefois en plusieurs régions d'Italie (Tiraboschi) et une fois près de Suez (sur *Mus gentilis*; Rothschild) et à Plymouth (G. M. G.).

(1) *Journal of hygiene*, VI, p. 484, 1906.

(2) J'ai déjà dit (p. 581, note 1) que les Puces recueillies sur les Rats de Buenos-Aires, etc. et indiquées par Uriarte comme étant *P. irritans*, étaient peut-être, elles aussi, *P. cheopis*. A la même espèce peut-être, ou à une espèce du groupe *P. pallidus* (*P. brasiliensis* Baker?), on peut rattacher aussi les Puces « more nearly related to *P. irritans*, than even the Cat and Dog Flea » vivantes sur les Rats, les Souris et autres Rongeurs au Sud des Etats-Unis, et les Puces observées par le Dr Lutz sur les Rats et sur les Souris du Brésil (Baker, 1, p. 368-369).

Cette espèce de Puce, lorsqu'elle est transportée artificiellement sur l'Homme et sur plusieurs animaux, les pique très facilement et en suce le sang volontiers; elle a été rencontrée aussi dans la nature sur l'Homme et sur des animaux autres que les Rats.

Il ressort de mes nombreuses expériences (1, p. 232) qu'elle peut piquer l'Homme avec la plus grande facilité; d'après Gauthier et Raybaud, un *P. cheopis*, mis en expérience après 24 heures de jeûne, aurait piqué « pendant un temps assez court, laissant une seule marque punctiforme, sans aréole périphérique ni pétéchies (1) »; les échantillons mis en expérience par Tidswell après 4 heures de jeûne suçaient le sang de l'Homme; de même les exemplaires de *P. irritans* (*P. cheopis* ?) examinés par Uriarte piquaient l'Homme, même lorsqu'ils n'étaient pas à jeun. Au contraire, suivant Herzog (p. 272), le *P. philippinensis*, que Rothschild dit identique au *P. cheopis*, n'a pas piqué Herzog lui-même ni un indigène de Manille, même après plusieurs heures de jeûne (2).

Que *P. cheopis*, dans la nature, en l'absence de Rats, puisse passer sur l'Homme (et le piquer), cela a été démontré par Liston, qui trouva 14 *P. cheopis* parmi les 30 Puces recueillies sur des Hommes dans les conditions que j'ai exposées (p. 555). Suivant la Commission anglaise dans les Indes, parmi 247 Puces capturées sur des couches de *tangle-foot* dans des maisons pesteuses de Bombay, 84, c'est-à-dire plus du tiers, étaient *P. cheopis* (p. 479).

Liston a même observé que *P. cheopis* se porte très facilement sur les Cobayes et aussi sur les Singes, et ce fait a été confirmé par la Commission anglaise (voir p. 562).

Les spécimens de *P. cheopis* envoyés à Rothschild et provenant de Shendi (voir p. 581) avaient été capturés sur *Gerbillus robustus* (20 échantillons), *Arvicanthis testicularis* (20), *Acomys Witherbyi* (3),

(1) Il faut pourtant remarquer que ces observations ont été faites avec un exemplaire de *P. cheopis* mêlé à trois exemplaires de *Ceratophyllus fasciatus*.

(2) De plus « in dem verhältnissmässig engen Laboratoriumsraum, in dem ziemlich viele Thiere, wie Hunde, Kaninchen, Meerschweinchen, Tauben u. s. w. gehalten und zahlreiche Ratten zur Untersuchung auf Pest eingeliefert wurden, wurden auch gelegentlich Flöhe auf Menschen gefangen, jedoch nur *P. irritans* und *P. serraticeps*, niemals *P. philippinensis*. » Toutes ces constatations, contraires à celles des autres observateurs relativement au véritable *P. cheopis*, confirment l'exactitude de la remarque que j'ai faite ci-dessus, c'est-à-dire que l'on ne peut pas *affirmer l'évidence* de l'*identité* du *P. philippinensis* Herzog et du *P. cheopis* Roth.

*Dipodillus Watersi* (1), *Dipus jaculus* (1), *Genetta dongōlana* (1), c'est-à-dire sur plusieurs Rongeurs et sur un Carnivore.

Je rappellerai enfin que c'est précisément et exclusivement ou presque exclusivement avec des exemplaires de *P. cheopis*, que la Commission anglaise dans les Indes a exécuté les expériences de transmission de la peste, que j'ai résumées aux pages 560-566 et qui eurent si souvent un résultat positif (1); de plus la proportion des Puces trouvées infectées dans les expériences citées à la page 566, pour le *P. cheopis* fut de 30 pour cent, tandis que pour le *P. irritans* elle fut environ de 1 pour cent. Ce serait donc précisément *P. cheopis* et non *Ctenocephalus serraticeps* Tschb., comme le voudrait Simond (p. 29), qui mériterait davantage de retenir notre attention.

Dans mon précédent mémoire, j'ai placé le *P. murinus* dans un groupe que j'ai nommé GROUPE DU PULEX PALLIDUS, et dans lequel Wagner énumérait 9 espèces. Maintenant on en connait, peut-être, jusqu'à 18 ou 19, qui sont : le véritable *P. pallidus* Tschb. (d'après Wagner et Rothschild, *P. Witherbyi* Roth. est identique au *P. pallidus* Tschb.), *P. æquisetosus* End. (?), *P. brasiliensis* Baker (?), *P. cheopis* Roth. (= *P. murinus* Tirab., = (?) *P. philippinensis* Herzog), *P. chersinus* Roth., *P. Cleopatrae* Roth., *P. conformis* Wagner, *P. Creusae* Roth. (?), *P. eridos* Roth., *P. erilli* Roth. (?), *P. Isidis* Roth. (?), *P. longispinus* Wagner, *P. mycerini* Roth., *P. nubicus* Roth., *P. pyramidis* Roth., *P. Ramesis* Roth., *P. regis* Roth., *P. Riggenbachi* Roth. (?).

La plupart de ces espèces ont été établies par Rothschild, d'après des exemplaires qui avaient été capturés sur des Rongeurs (et parfois aussi sur d'autres animaux), dans l'Égypte, la Colonie du Cap, l'Arabie, etc. Sur les Rats, on a trouvé seulement, jusqu'à présent :

(1) Gauthier et Raybaud n'ont pas précisé les espèces de Puces avec lesquelles ils ont fait leurs 5 expériences, qui eurent toujours un résultat positif et dont 3 furent exécutées rigoureusement; ils en ont donné seulement la provenance : « Rats de navires »; j'ai déjà observé que 70 pour cent des Puces de cette provenance étaient *P. cheopis*; donc, très probablement, même les expériences de Gauthier et Raybaud furent exécutées avec *P. cheopis*.

Simond aussi n'a pas indiqué l'espèce de Puce dont il s'est servi pour ses expériences; il dit tout simplement que la Puce que l'on rencontre communément sur les Rats de l'Inde, transportée sur l'Homme ou sur le Chien, les attaque immédiatement; vraisemblablement il s'agit de *P. cheopis*, mais il faut remarquer que Simond, dans ses expériences, aux Puces qui se trouvaient sur les Rats pesteux, ajouta des Puces d'un Chat (*Ctenocephalus felis?*).

*Pulex cheopis* Roth., (*Pulex philippinensis* Herzog ?), *P. brasiliensis* Baker et *P. pallidus* Tschb. (sur *Mus albipes*, à Socotra?).

Suivant Wagner, le *Pulex pallidus* et les espèces voisines sont bien distinctes du *P. irritans*; voici les caractères du groupe :

Soie oculaire placée en avant de l'œil (1) (chez le *P. irritans*, elle est en dessous de l'œil); doigts mobiles des tenailles du mâle très peu développés.

Parmi ceux qui ont trouvé le *P. cheopis* Roth., Rothschild et Tiraboschi en ont seuls donné une description (2); voici les caractères les plus importants, d'après ces deux observateurs.

## Description du Pulex cheopis Roth.

Mâchoires allongées; palpes maxillaires un peu plus courts que les palpes labiaux et sensiblement plus courts que les hanches des pattes antérieures (fig. 3); rapport de longueur des articles : 9, 12, 7, 13. Lamelle chitineuse des fossettes antennales bien accusée. Derrière ces fossettes, une série de 2 à 3 soies; près du bord postérieur de la tête, une autre série de 4 à 5 soies; les deux séries se rencontrent à l'angle inféro-postérieur de la tête, où elles ont une soie en commun; le long du bord postérieur des fossettes antennales, une série bien marquée de petits poils (fig. 1).

Les bandes dorsales des segments abdominaux ont une série de 6 à 7 soies par côté; celle du 8e segment de la ♀ est représentée dans la fig. 10; sur les bandes ventrales du 3e au 7e segment, 4 (chez le ♂) ou 5 (chez la ♀) soies par côté; dans le 8e segment, de nombreuses petites soies et deux longues soies par côté (fig. 1). Stigmates s'ouvrant dans l'intervalle entre la dernière et l'avant-dernière soies des bandes dorsales (fig. 1).

A la surface externe des hanches antérieures, nombreuses séries de soies (fig. 1); sur celle des jambes postérieures (3), une longue

(1) D'après ce caractère il faudrait placer ici-même *P. anomalus* Baker et *P. lynx* Baker, qui cependant n'appartiennent pas au genre *Pulex s. str.* (ils ont un peigne d'épines au *pronotum*) mais au genre *Hoplopsyllus* Baker (1, p. 381 et 383; 2, p. 130).

(2) La description du *P. philippinensis* Herzog est trop insuffisante, n'envisage pas les caractères différentiels du *P. cheopis* Roth. et s'applique peut-être à une espèce différente du *P. cheopis* Roth.

(3). D'après Herzog, chez son *P. philippinensis*, « die längsten sind je sechs am unteren Ende des *Femur* stehende »; peut-être il y a ici de la confusion

série de petites soies, se dédoublant près de l'extrémité inférieure et se continuant sur le premier article du tarse (fig. 1 et 7); une des soies apicales du 2e article des tarses postérieurs du mâle très longue, touchant le 5e article (fig. 1). Longueur des articles des tarses, mesurés chez une femelle longue de 2mm 1 : pattes antérieures : μ 50-55-45-35-95; pattes moyennes : μ 100-130-70-50-100 (1); pattes postérieures : μ 290-190-100-65-125 (2).

Doigts mobiles des tenailles du mâle peu développés (fig. 1 et 8); l'externe (fig. 8, 30), ou *anterior process* de Rothschild, est plus large, comprimé, asymétrique, pourvu d'une dizaine de soies grandes et fortes, rangées le long de son bord supérieur qui est convexe; le doigt interne ou *second process* de Rothschild (fig. 8, 31) est plus mince, pourvu de poils très petits et très clairs, placés au sommet. Le *manubrium* est bien développé (fig. 8, 32) et plus gros vers le sommet. La bande dorsale du 9e segment (fig. 9) s'élargit graduellement vers l'extrémité et porte de rares poils le long de son bord inférieur et au sommet.

Longueur : 2mm à 2mm 3 (3).

### PULEX BRASILIENSIS Baker.

Baker, 1, p. 379; 2, p. 129.

Les exemplaires qui ont servi à Baker pour établir cette espèce avaient été capturés par le Dr Lutz sur *Mus rattus* et *Mus decumanus* à Sao Paulo (Brésil). D'après Baker, cette espèce est très rapprochée du *P. irritans*, dont elle se distingue facilement par les denticules disposés en forme de peigne à la surface interne des hanches postérieures; chez le *P. irritans* ces denticules sont nombreux et irrégulièrement rangés, tandis que chez le *P. brasiliensis* ils sont au nombre de six, formant une petite rangée transversale. Mandibules et palpes labiaux aussi longs que les hanches antérieures.

entre le *Femur* ou *Schenkel* (cuisse) et la *Tibia* ou *Schiene* (jambe); ces soies de l'extrémité distale des jambes seraient longues de 0mm 15 (♂) à 0mm 2 (♀).

(1) D'après Rothschild, le 1er article est « rather less than two-thirds the length of the second ».

(2) Suivant Rothschild, le 1er article est « about three-quarters as long again as the second » et le 4e article est « half as long again as it is broad ».

(3) Suivant Herzog, la longueur de son *P. philippinensis* serait : 1mm 16 à 1mm 78 (♂); 1mm 80 à 2mm 67 (♀).

Soie oculaire placée en avant de l'extrémité supérieure de l'œil (p. 586). Segments abdominaux avec une série de 7 soies par côté sur les bandes dorsales, de 4 soies par côté sur les bandes ventrales. Cuisses postérieures avec une série longitudinale de 8 soies bien développées. Rapport de longueur des articles des tarses postérieurs : 28-18-9-5-11. Longueur de la ♀; 5mm 5; du ♂ 3mm 5.

### PULEX PALLIDUS Taschenberg.

*P. Witherbyi* Roth. : Rothschild, 1, p. 86 (1903).

D'après Baker (1, p. 369), le véritable *Pulex pallidus* Tschb. (trouvé par Taschenberg sur *Herpestes ichneumon*, en Égypte) aurait été capturé sur *Mus albipes*, dans l'île de Socotra; Rothschild l'a observé sur d'autres animaux. Je renvoie à la description et aux figures de Rothschild.

### Genre CTENOCEPHALUS Kolenati.

Beaucoup de caractères communs avec le genre *Pulex* (yeux bien développés, série oculaire de soies, pattes robustes (1), soies latérales du dernier article des tarses postérieurs, soie apicale, etc.). Au bord inférieur de la tête, de chaque côté, un peigne d'épines (κτείς, κτενός et κεφαλή) et un autre peigne au bord postérieur du *pronotum*. Tête plus allongée que dans le genre *Pulex*.

Depuis 1903, une ou deux espèces nouvelles seulement ont été décrites dans ce genre, que Rothschild considère aussi maintenant (9, p. 175) comme un genre distinct du genre *Pulex*, comprenant, d'après lui, deux espèces seulement : *Ct. canis* et *Ct. felis*, qui d'ailleurs sont les seules qui nous intéressent.

### CTENOCEPHALUS CANIS Curtis et CT. FELIS Bouché.

*Pulex serraticeps* : cité par Thompson, Tidswell, Galli-Valerio, Zirolia, Nuttall, Zinno, Gauthier et Raybaud, etc.

*Ctenocephalus serraticeps* : Tiraboschi, Simond.

Dans mon précédent mémoire (1, p. 254-256) j'ai décrit le *Ctenoce-*

(1) Les Puces des espèces *Ctenocephalus canis* et *Ct. felis* sautent aussi facilement et aussi haut que la Puce de l'Homme.

*phalus serraticeps* Tschb. comme étant une espèce unique comprenant une variété, que j'ai nommée *Ct. serr. var. murina* (1, p. 259). Cela contrairement à l'opinion de Rothschild, qui dans l'ancienne espèce de Taschenberg trouvait deux espèces distinctes, celle du Chien (*Pulex canis* Curtis) et celle du Chat (*P. felis* Bouché); mais les différences que le même Rothschild donnait pour ces espèces, avaient trait seulement au mâle et elles me semblaient d'ailleurs si peu visibles et si peu constantes (quelques-unes surtout), que je ne pouvais pas partager l'opinion de Rothschild et je pensais qu'on pouvait tout au plus parler de deux variétés. Je considérais même comme étant une simple variété (*var. murina*) une forme de *Ct. serraticeps* rencontrée par moi sur les Rats, pour laquelle cependant les différences étaient bien plus mombreuses que celles données par Rothschild pour *P. canis* et *P. felis*; de plus ces différences avaient trait aussi aux femelles. Rothschild, auquel j'envoyai des échantillons de ma *varietas murina*, trouva qu'ils n'étaient autre chose que des exemplaires de son *P. felis*, il reconnut que les caractères différentiels signalés par moi étaient réels et constants et en ajouta d'autres (8, p. 192-193). Ayant examiné de nouveau des spécimens de mon *Ct. serraticeps* et de ma *var. murina*, j'ai trouvé qu'entre les deux formes il y a en effet des différences telles, qu'on est maintenant autorisé à les regarder comme deux espèces distinctes.

Si l'on se place au point de vue du parasitisme de ces Puces, je suis forcé de les considérer encore comme étant une seule espèce; en effet les observations relatives à leur distribution géographique, aux animaux qu'elles affectionnent, à la facilité avec laquelle elles se portent sur l'Homme ou sur des animaux qui ne sont pas leurs véritables hôtes, toutes ces observations ne se rapportent jamais ou presque jamais à l'une ou à l'autre espèce séparément; d'ailleurs, il paraît que sous le rapport du parasitisme il n'y a pas de grandes différences entre les deux espèces. Voici le résumé de ces observations.

Le *Ct. serraticeps* affectionne surtout le Chien *(Ct. canis)* et le Chat *(Ct. felis)*, mais il a été observé sur un grand nombre de Carnivores (Tiraboschi, 1, p. 257-258) et aussi sur le Lièvre, sur le Lapin, sur un Singe et enfin sur l'Homme et sur le Rat. Sur l'Homme il a été constaté : en Hollande et à Java par Taschenberg, en Danemark par Meinert, en France par Railliet, en Italie par Tiraboschi et par Galli-Valerio, dans le grand-duché de Bade par

Hilger, qui sur 2 036 Puces recueillies sur l'Homme dans les théâtres, écoles, maisons, casernes, hôpitaux, prisons, etc., trouva 1 071, donc plus de la moitié, *Ct. serraticeps*. Il semble aussi, d'après Baker (1, p. 384) que quelques cas d'infestation de maisons par les Puces ont été occasionnés plutôt par *Ct. serraticeps* que par *P. irritans;* d'après Simond (p. 29), le *Ct. serraticeps* pullule dans les habitations en Asie plus encore qu'en Europe, tandis que suivant la Commission anglaise dans les Indes, parmi 247 Puces prises sur des couches de *« tangle-foot »* (voir p. 566), dans des maisons pesteuses de Bombay, 16 seulement, c'est-à-dire moins de 7 pour cent, étaient *Ct. serraticeps (Ct. felis).*

En ce qui concerne les Rats, j'ai déjà fait remarquer dans mon précédent mémoire (1, p. 258-259) que « à l'exception de Thompson (qui durant l'épidémie de peste de 1900 à Sydney, parmi les Puces recueillies sur les Rats trouva dans deux cas sur neuf le *Ct. serraticeps*) personne n'avait observé le *Ct. serraticeps* sur les Rats, même en dépit de longues recherches (Galli-Valerio); pourtant j'en ai pris de nombreux spécimens sur les Rats de plusieurs régions d'Italie et surtout sur le *Mus decumanus* (dans la proportion de 25 à 30 pour cent environ). Il a échappé peut-être aux recherches des autres observateurs parce que, doué d'une très grande agilité dans le saut, il se déplace plus facilement et plus vite que les autres espèces parasites des Rats; en effet, je l'ai recueilli presque exclusivement sur les Rats que je tuais avec les vapeurs de chloroforme, aussitôt qu'on me les livrait vivants au laboratoire. Il faut aussi remarquer que les Rats capturés (morts par l'action de l'acide sulfureux et de l'acide carbonique) sur les navires du port de Gênes n'ont jamais donné cette espèce de Puce » (1).

D'autres observateurs ont confirmé la présence du *Ct. serraticeps* sur les Rats ou sur les Souris. Wagner en a trouvé des spécimens parmi les Puces capturées sur les Rats d'Odessa pendant la peste; Gauthier et Raybaud ont trouvé chez les « Rats de terre (1) », à Marseille, sur 52 Puces, 2 *Ct. serraticeps*; Tidswell, chez les Rats de Sydney, sur 100 Puces, 1 *Ct. serraticeps*; Zinno, sur une Souris capturée à Naples pendant la petite épidémie de peste de 1901, un

(1) Gauthier et Raybaud eux-mêmes n'ont jamais rencontré *Ct. serraticeps* sur les « Rats de navires »; voir ce que j'ai dit à la page 580, relativement à la distribution du *P. irritans* et du *Ct. serraticeps* sur les « Rats de terre » et les « Rats de navires ».

*Ct. serraticeps*; Uriarte (1, p. 709), chez les Rats d'égout de Buenos-Aires, sur 86 Puces, 4 *Ct. serraticeps*; Gonçalves Cruz et Lutz (cités par Simond), au Brésil, et Hankin dans les Indes auraient observé le *Ct. serraticeps* sur les « Rats d'habitation »; d'après Rothschild (1), on a capturé 1 *Ct. serraticeps (P. felis)* sur *Mus rattus* à Prétoria et quelques exemplaires aussi sur les Rats des Indes; d'après G. M. G., on rencontre fréquemment, sur les Rats, *P. felis*; enfin, suivant Simond (p. 29), « en Cochinchine, sur le cadavre (?) d'un Rat abandonné dans une cave du laboratoire, les Puces se sont multipliées au point d'envahir cette cave;... la plupart étaient *Ct. serraticeps.* »

Simond conclut aussi que cette espèce de Puce, en raison de son cosmopolitisme (et aussi de ses mœurs), mérite davantage de retenir l'attention comme véhicule de la peste (2); « grâce à la profusion de Chiens et de Chats qui vivent dans les habitations humaines, elle est partout en contact avec l'Homme et avec les Rats ». Or il est vrai qu'elle a été trouvée sur les Rats par bien des observateurs et dans des régions différentes (Europe, Asie, Amérique, Australie), mais toujours ou presque toujours en petit nombre et parfois même exceptionnellement.

Le *Ct. serraticeps*, d'après les observations concordantes de Galli-Valerio, Tiraboschi (3), etc., pique très facilement l'Homme; suivant Hilger « der auffallend hohe Prozentsatz (voir ci-dessus) scheint dafür zu sprechen, dass der Mensch nicht nür vorübergehend Wirt des Hundeflohs ist »; au contraire, suivant Baker (1, p. 368), « while these Fleas (Cat, Dog and Rabbit Fleas) will remain on a human being for some little time and bite frequently wilhe there, still they do not habitually frequent that host and his clothing and bed as does *P. irritans.* » J'ai déjà dit dans mon mémoire précédent (1, p. 180, note 1) que le *Ct. serraticeps* pique aussi les Rats et en suce le sang.

### CTENOCEPHALUS CANIS Curtis.

*Ctenocephalus serraticeps* Tschb. : Tiraboschi, 1, p. 255-256.

(1) *Journal of hygiene*, VI, p. 485, 1906.
(2) Voir ce que j'ai dit à la page 585.
(3) Mes observations regardent non seulement le *Ct. canis* (*Ct. serraticeps* proprement dit), mais aussi le *Ct. felis (C. serr. var. murina).*

Je renvoie à ma description du *Ct. serraticeps*, qui regarde principalement le *Ct. canis*; pour les différences entre *Ct. canis* et *Ct. felis*, voir ci-dessous.

### Ctenocephalus felis Bouché.

*Ctenocephalus serraticeps* Taschenberg, *var. murina* Tiraboschi, **1**, p. 259-260.

*Pulex felis* Bouché : Rothschild, **8**, p. 192-193.

Tête de la femelle (et un peu aussi celle du mâle) plus pointue et beaucoup plus allongée que chez *Ct. canis* (fig. **11**, A' et B'). Épine

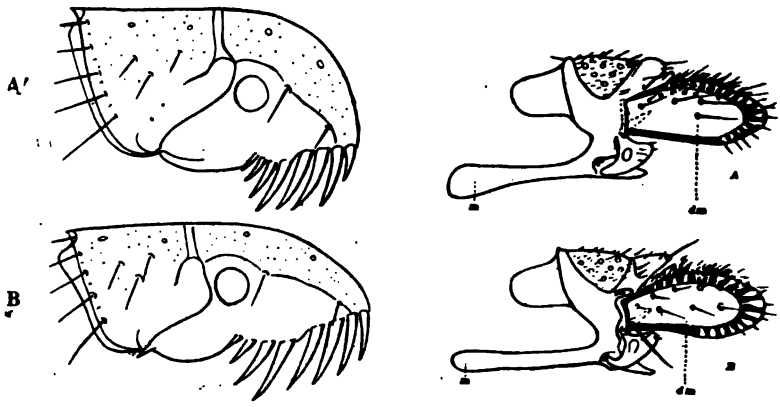



Fig. 11. — *Ctenocephalus canis* Curtis (A et A') et *Ctenocephalus felis* Bouché (B et B'), d'après Rothschild. — A et B, appareil de fixation du mâle; *d m*, doigt mobile; *m*, *manubrium*. — A' et B', tête de la femelle.

terminale de la lamelle des fossettes antennales (1), première épine du peigne de la tête (et épine inférieure du peigne du prothorax) plus grandes et plus longues que chez *Ct. canis* (fig. **11**, A' et B'). Troisième article des antennes, chez la femelle, pourvu d'incisions seulement sur le côté dorsal (2).

Peigne du *pronotum* comprenant 17 à 18 épines, tandis que

(1) Rothschild appelle cette épine « the spine situated at the posterior angle of the genal process ».

(2) D'après Rothschild, « the segments of the antennal club are, on the ventral side, almost completely fused in the ♀ of both species ».

celles-ci sont ordinairement au nombre de 16 à 17 chez *Ct. canis* (1). Stigmates abdominaux plus petits que chez *Ct. canis*. Bande dorsale du 8e segment abdominal de la femelle un peu plus arrondie au sommet, que chez *Ct. canis*. A la surface interne des cuisses postérieures une série de 7 à 10 soies, tandis que celles-ci sont au nombre de 10 à 13 chez *Ct. canis*.

A la surface externe du doigt mobile (fig. 11, A et B, *d m*) des tenailles du mâle, poils un peu plus nombreux que chez *Ct. canis*; bord supérieur de ce doigt légèrement plus arrondi et bord inférieur moins droit (un peu concave) que chez *Ct. canis; manubrium* (fig. 11, A et B, *m*) à peu près de la même largeur dans toute sa longueur (2).

Le *Ctenocephalus felis* a été *sûrement* observé sur les Rats : par moi en Italie (sur *Mus decumanus* et *Mus rattus-alexandrinus),* par Rothschild dans les Indes *(Mus rattus* et *Mus decumanus?)* et dans l'Europe méridionale (?), à Prétoria (sur *Mus rattus*). D'après mes observations, il pique l'Homme, etc., tout à fait comme *Ct. canis*. En ce qui concerne la présence sur les Rats de cette espèce de Puce, dont le véritable hôte est le Chat, je renvoie aux remarques que j'ai faites à la page 576, note 1.

### Genre Ceratophyllus Curtis.

Jamais de peignes à la tête: toujours un peigne au bord postérieur du *pronotum* (genre *Ctenonotus* de Kolenati). Forme de la tête différente dans les deux sexes : chez la ♀, la courbure du bord supérieur de la tête commence presque à l'occiput; chez le ♂, l'occiput s'étend presque horizontalement et le front descend à pic, et ainsi il y a entre le sommet et le front une limite bien marquée, puisqu'ils forment un angle arrondi, au-dessus duquel on aperçoit, de chaque côté de la tête, un petit denticule chitineux, qui chez la ♀ est ordinairement plus petit. Yeux bien développés, ovalaires, plus ou moins rapprochés du bord inférieur de la tête. Petites pointes chitineuses sur les bandes dorsales des 4 ou 6 premiers segments abdominaux. Soies apicales, chez la ♀, au nombre de 2 à 4, dont

(1) Cela d'après Rothschild; je n'ai pas constaté cette différence.
(2) Chez le *Ct. canis*, le *manubrium* est considérablement élargi à son extrémité antérieure.

une au moins est bien développée. Pattes plus minces (1); soies latérales du dernier article des tarses postérieurs au nombre de 5 par côté, équidistantes et rangées sur une même ligne (parfois la première est légèrement déplacée). Sur la saillie articulaire des tenailles du ♂, deux soies très longues, dirigées en arrière et en haut.

Depuis 1903, de très nombreuses espèces nouvelles ont été décrites dans ce genre (qui en était déjà très riche) par Wahlgren, etc., mais surtout par Baker et plus encore peut-être par Rothschild; de plus quelques-unes de ces espèces ont donné lieu à la création de nouveaux genres, dont deux seulement nous intéressent : *Odontopsyllus* Baker et *Pygiopsylla* Roth. — Nous décrirons ici 17 espèces.

### Ceratophyllus fasciatus Bosc.

*Pulex fasciatus* : cité par Tidswell, Thompson, Galli-Valerio, Gauthier et Raybaud, etc.

Tandis que le *Pulex cheopis* Roth. paraît être l'espèce de Puce particulière aux Rats des pays chauds, le groupe du *Ceratophyllus fasciatus* comprend les espèces de Puces qui affectionnent communément les Rats de l'Europe et surtout de l'Europe centrale et septentrionale.

Voici quelques-unes des espèces que l'on pourrait placer dans ce groupe : *C. fasciatus* Bosc, *C. æger* Roth. (?), *C. agilis* Roth. (?), *C. consimilis* Wagner, *C. dubius* Wagner, *C. Henleyi* Roth., *C. italicus* Tirab. = *Cer. londiniensis* Roth., *C. lagomys* Wagner, *C. mustelae* Wagner, *C. nepos* Roth. (?), *C. penicilliger* Grube, *C. sexdentatus* Baker (?), *C. simplex* Wagner, *C. tesquorum* Wagner, *C. Walkeri* Roth., *C. Wickhami* Baker (?).

De ces 13 espèces, 7 ont été observées plus ou moins fréquemment sur les Rats ou sur les Souris. Les différences entre le véritable *Cer. fasciatus* et quelques-unes de ces espèces sont si faibles et si difficilement appréciables que l'on peut bien douter si les Puces signalées par quelques auteurs sous le nom de *Pulex fasciatus* ou de *Cer. fasciatus* soient vraiment des *Cer. fasciatus* Bosc ou plutôt

(1) Le *Ceratophyllus fasciatus* Bosc et le *C. italicus* Tirab. ne sautent pas aussi haut que *Pulex irritans*, *Pulex cheopis*, *Ctenocephalus canis* et *Ct. felis* (Tiraboschi).

l'une ou l'autre des espèces voisines. Ceci pourrait peut-être expliquer les divergences entre les auteurs relativement à la possibilité et à la facilité de piquer l'Homme et d'en sucer le sang. En ce qui concerne le parasitisme, mes citations se rapportent donc aux espèces du groupe *Cer. fasciatus sensu lato.*

Ces Puces ont été fréquemment observées sur les Rats (*Mus decumanus* et *Mus rattus-alexandrinus*) d'Europe : Hollande (Ritsema), Halle (Taschenberg), Suisse (Galli-Valerio), Hongrie (Kohaut), Danemark (Meinert), Bade (Hilger), Angleterre et Europe en général (Rothschild) (1), Marseille (Gauthier et Raybaud) (2), Russie (Wagner) (3), Italie (Galli-Valerio et Tiraboschi) (4). En dehors de l'Europe, le *C. fasciatus* (*sensu lato*!) a été trouvé à Sydney, sur les Rats, par Thompson en 1900 (7 fois sur 9), par Tidswell en 1902 (10 pour cent) et par Lydston en 1902; Rothschild dit (5) que les Rats de la ville du Cap, dont quelques-uns seulement furent examinés, étaient infestés par *C. fasciatus,* mais que cette espèce a été capturée exceptionnellement sur les Rats des Indes; Baker n'a jamais pu la rencontrer en Amérique, ni sur les Rats, ni sur d'autres animaux; G. M. G. range le *Cer. fasciatus* parmi les 5 espèces de Puces les plus fréquentes sur les Rats. Elle est donc particulière, mais non absolument, à l'Europe, où elle a été observée aussi sur d'autres Rongeurs : *Mus musculus* (Hollande, Italie, Danemark, Bade, Russie, Angleterre), *Mus silvaticus*, *Mus agrarius*, *Arvicola Savii, Microtus agrestis, Myoxus nitela, Myoxus glis*, *Cricetus frumentarius*, et en dehors des Rongeurs, sur *Talpa europæa, Mustela foina, M. putorius, Canis lagopus, Crossarchus fasciatus.* Les véritables hôtes seraient

(1) Suivant Rothschild (*in litt.*), le véritable *Cer. fasciatus* Bosc serait en Europe beaucoup plus rare que *Cer. consimilis* Wagn., *Cer. penicilliger* Grube, *Cer. lagomys* Wagn., *Cer. mustelae* Wagn., mais je n'ai jamais rencontré ces espèces sur les Rats d'Italie.

(2) Ces auteurs ont trouvé 45 *Cer. fasciatus* sur 52 Puces, chez les « Rats de terre » et 6 seulement sur 250 Puces chez les « Rats de navires ».

(3) Le véritable *Cer. fasciatus* « kann leicht, von der gewöhnlichen Maus oder Hausratte gewonnen werden ».

(4) J'ai observé le véritable *Cer. fasciatus* Bosc très fréquemment sur le *Mus decumanus* dans toutes les provinces d'Italie (et aussi sur les navires du port de Gênes); il représente l'espèce la plus répandue sur ces Rats. Je l'ai vu plus rarement sur le *Mus rattus-alexandrinus* (presque partout, notamment dans la province de Caserte, sur les navires, etc.) et sur l'*Arvicola Savii* (province de Caserte), plus rarement encore sur le *Mus musculus* (Turin, etc.) et sur le *Mus silvaticus* (Come, etc.); en dehors des Rats, Souris etc. j'ai eu l'occasion de le rencontrer sur le *Myoxus glis.*

(5) *Journal of hygiene*, VI, p. 484-485, 1906.

donc *Mus decumanus* et *Mus rattus*, en particulier ceux de l'Europe; d'après Liston, le Rat le plus parasité par *Cer. fasciatus* serait le *Mus decumanus*.

D'après mes expériences et celles de Galli-Valerio, et suivant aussi Wagner, Nuttall, etc., le *C. fasciatus* ne pique pas l'Homme; au contraire, selon Gauthier et Raybaud et selon Tidswell, il peut sucer le sang de l'Homme; les deux premiers observateurs affirment même que « un *C. fasciatus* a survécu 20 jours malgré son régime exclusivement humain » (1).

Pour la description du véritable *Cer. fasciatus* et des espèces suivantes, je renvoie à mon mémoire précédent (1, p. 263-275).

### CERATOPHYLLUS LONDINIENSIS Rothschild.

*Ceratophyllus italicus* Tiraboschi.

Sous le nom de *C. italicus nova sp.*, j'ai décrit en 1904 (1, p. 266) une Puce, très voisine du *C. fasciatus* Bosc, et que j'avais observée assez fréquemment en Italie sur les mêmes Rongeurs que l'espèce précédente, c'est-à-dire sur *Mus decumanus, Mus rattus-alexandrinus, Mus musculus, Mus silvaticus*, *Arvicola Savii*; maintenant je vois que mon *C. italicus* est identique à *C. londiniensis* Roth., décrit par ce savant en 1903 et dont je n'avais pas connaissance lors de la publication de mon mémoire; je n'ai pas à ma disposition des spécimens de *Cer. londiniensis* Roth., mais la description et la figure (de l'appareil de fixation du mâle) données par Rothschild correspondent tellement aux miennes que

(1) Les différents exemplaires de *Cer. fasciatus*, mis en expérience par Gauthier et Raybaud, ne se sont pas comportés tous également; 3 échantillons, placés sur l'avant-bras de A, ont piqué pendant un temps assez court, laissant une seule marque punctiforme, sans aréole périphérique ni pétéchies; ils ont été conservés en tubes respectivement 2, 4, 8 jours faisant chaque jour 1 à 2 repas, dont la durée augmenta progressivement de 2 à 9 minutes; les piqûres qui dans les premiers jours ne laissaient que des traces à peine perceptibles, déterminaient ensuite sur la peau des pétéchies très nettes et prurigineuses. Deux autres échantillons, placés sur l'avant-bras de C après 48 heures de jeûne, ont piqué immédiatement; avec la loupe on les vit rougir et se gonfler; la piqûre fut nettement ressentie. Un autre spécimen, laissé à jeûn depuis 24 heures et placé à la région interne de la jambe de B, fit ainsi plusieurs repas dans la journée (4 applications, 4 piqûres). Enfin l'exemplaire qui a survécu 20 jours, nourri d'ordinaire sur l'avant-bras de C, prit de temps en temps sans difficulté un repas sur D; les marques des piqûres n'étaient pas constantes, toujours fort peu prurigineuses, plus accentuées sur D que sur C.

D'après Tidswell, *C. fasciatus* piqua une seule fois un des assistants.

je n'hésite pas à reconnaître que *C. italicus* Tirab. est synonyme de *C. londiniensis* Roth. (1).

*Cer. londiniensis* Roth. a été capturé en grand nombre sur *Mus musculus*, à Londres (South Kensington), en 1900.

D'après mes expériences, cette Puce ne pique pas l'Homme.

### CERATOPHYLLUS CONSIMILIS Wagner, C. MUSTELAE Wagner, C. LAGOMYS Wagner, C. PENICILLIGER Grube.

Suivant Rothschild (*in litt.*), toutes ces espèces, voisines du *Cer. fasciatus* Bosc, représentent les espèces que l'on rencontre le plus souvent en Europe sur le *Mus decumanus* ; j'ai déjà dit que je ne les ai jamais observées sur les Rats d'Italie.

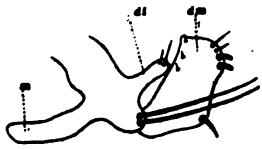


Fig. 12. — *Ceratophyllus Walkeri* Roth. ; appareil de fixation du mâle, d'après Rothschild. *d i*, doigt immobile ; *d m*, doigt mobile ; *m*, *manubrium*.

### CERATOPHYLLUS WALKERI Rothschild.

Cette espèce, très voisine du *C. lagomys* Wagn., a été trouvée par Rothschild en Angleterre : la première fois dans le nid d'une Souris, à Chattenden, puis sur *Arvicola amphibius* et sur *Evotomys glareolus* à Tring, etc. — Caractérisée par la structure des tenailles du ♂ et surtout par celle du doigt mobile (fig. 12, *d m*) ; très foncée et longue de 3mm.

### CERATOPHYLLUS PINNATUS Wagner.

Capturé en 1906, à New-Alexandria, sur *Mus sp.* (Tiraboschi, 1, p. 271).

### CERATOPHYLLUS GALLINÆ Schrank.

Cette Puce, qui est particulière des Oiseaux, a été observée aussi (près de Brighton, par Rothschild) sur la Noctule et sur le *Mus silvaticus*.

### CERATOPHYLLUS SILANTIEWI Wagner.

Cette espèce, à vrai dire, n'a pas été observée sur les Rats, ni sur

(1) Je viens de recevoir une lettre de Rothschild, auquel j'avais envoyé des spécimens de mon *C. italicus* et qui les a trouvés tout à fait identiques à ses échantillons de *C. londiniensis*.

les Souris, ni sur les Campagnols, mais sur le Tarabagan (*Arctomys bobac* Schreber) (1), en Russie (voir p. 550).

Nous citons encore : C. ABANTIS Roth., C. LUCIFER Roth., et C. POLLIONIS Roth., décrits par Rothschild (8, p. 164, 170, 171) et trouvés sur *Microtus Drummondi* dans le Canada ; C. AGILIS Roth. (8, p. 167), trouvé aussi dans le Canada sur un Wood-rat ; et enfin CER. CALIFORNICUS Baker, capturé en Californie sur un Campagnol des champs (2).

### Genre ODONTOPSYLLUS Baker.

D'après Baker (2, p. 129 et 131), ce genre est très voisin du genre *Ceratophyllus* et s'en distingue par la présence de denticules à la surface interne des hanches postérieures (comme chez le genre *Pulex*; voir à la page 580). Baker décrit ici 4 espèces, dont une ou deux seules nous intéressent.

#### ODONTOPSYLLUS CHARLOTTENSIS Baker.

Baker : 1, p. 390 et 2, p. 131 ; Rothschild : 8, p. 174 (*Ceratophyllus charl.*).

Cette espèce a été trouvée la première fois (Baker) dans le nid d'une Souris à Masset (Queen Charlotte Islands), puis (Rothschild) sur d'autres Rongeurs, dans le Canada. Denticules des hanches postérieures disposés dans une seule rangée. Voir la description et les figures de Baker et de Rothschild.

Le CERATOPHYLLUS (ODONTOPSYLLUS) TELEGONI Roth. est très voisin du *Odontopsyllus charlottensis*. Il a été décrit par Rothschild (8, p. 172), et trouvé sur *Microtus Drummondi* dans le Canada.

### Genre PYGIOPSYLLA Rothschild.

D'après Rothschild (4, p. 221), ce genre est lui aussi très rapproché du genre *Ceratophyllus*, duquel il se distingue surtout par l'absence des tubercules frontaux (voir p. 593) Des huit espèces placées dans ce genre, une seule nous intéresse.

(1) Sur cette espèce d'*Arctomys* on a rencontré seulement le *C. Silantiewi* W. ; sur l'*Arctomys monax*, au contraire, on a observé : *C. arctomys* Baker, *C. pseudarctomys* B., *C. Wickhami* (B.) W. ; sur *Arctomys flaviventer avarus : C. acamantis* Roth.

(2) Baker dit (1, p. 395) : sur un « *Field Mouse* » qui serait le Campagnol vulgaire (*Microtus arvalis* Pallas), mais dans l'« *Host Index* » il nomme le *Microtus californicus*.

PYGIOPSYLLA COLOSSUS Rothschild.

On connaît de cette espèce un seul exemplaire ♀, capturé à Hobart (Tasmanie) sur un *Tasmanian Rat (Mus sp. ?)*. — Longueur : 4mm8.

**Sous-famille des Typhlopsyllinae** Tiraboschi.

Genre CTENOPSYLLA Kolenati.

Tête paraissant comme un cône, ordinairement pourvue d'épines et (dans la moitié postérieure) de nombreuses séries de soies; fossettes antennales fermées à leur extrémité supérieure; yeux absents, ou rudimentaires, ou incomplètement pigmentés. Jamais de peignes sur le métathorax et sur les segments abdominaux. Soies au bord postérieur des jambes rapprochées l'une de l'autre et rangées en une série en forme de peigne; au dernier article des tarses postérieurs, 4 paires de soies latérales et 1 paire de soies accessoires; soies unguiculaires très petites. Jamais de soies, parfois quelques poils, à l'angle postéro-supérieur des tenailles; pas de saillie triangulaire au bord postérieur; parfois une soie impaire en dessus de l'articulation du doigt mobile.

Depuis 1903, des espèces nouvelles ont été décrites ici par Baker et par Rothschild, etc.; nous en décrivons 7.

CTENOPSYLLA MUSCULI Dugès.

*Ctenopsyllus mexicanus* Baker.

*Typhlopsylla musculi* : citée par Galli-Valerio, Tidswell, Nuttall, Gauthier et Raybaud, etc.

Cette Puce a été rencontrée presque exclusivement sur les Rats et sur les Souris. Son véritable hôte paraît être *Mus musculus* (et peut-être aussi *Mus rattus*), chez lequel on l'a observée fréquemment et abondamment dans plusieurs régions de l'Europe : Hollande (Ritsema), Halle (Taschenberg), Danemark (Meinert), Bade (Hilger), Suisse (Galli-Valerio), Angleterre (Rothschild), Italie (Tiraboschi). En Italie elle est l'espèce de Puce la plus répandue sur le *Mus musculus*, soit sur les individus vivant en liberté (dans toutes les provinces d'Italie), soit sur les Souris domestiques (je

l'ai observée en quantités inouïes sur les Souris blanches du laboratoire).

Sur les Rats aussi (*Mus decumanus* et notamment *Mus rattus-alexandrinus*) elle a été fréquemment et abondamment observée en Europe, à peu près dans les mêmes régions que sur *Mus musculus*; d'après moi, elle représente l'espèce de Puce la plus répandue chez le *Mus rattus* d'Italie, surtout chez la variété à ventre blanc; je l'ai rencontrée sur des individus capturés dans toutes les régions d'Italie, y compris les villes de Gênes, Venise, etc., et aussi sur ceux pris dans les navires du port de Gênes; la même distribution a été observée relativement au *Mus decumanus*; seulement *Ct. musculi* y est bien plus rare. Selon Gauthier et Raybaud (à Marseille), sur 160 Puces capturées sur un Rat (*Mus sp.*), 158 étaient *Ct. musculi* et sur 250 Puces prises sur des « Rats de navires », 178 étaient *Ct. musculi*; au contraire, sur 52 Puces, recueillies sur les « Rats de terre », 2 seulement étaient *Ct. musculi*. Enfin, d'après Rothschild (1), en Angleterre et en Irlande *Ct. musculi* infeste parfois les Rats (*Mus decumanus* seulement?) en quantités considérables.

*Ct. musculi* a été rencontrée sur les Rats, même en dehors de l'Europe, c'est-à-dire : en Amérique et plus particulièrement au Mexique et aux États-Unis (Baker) (2), en Afrique (à Prétoria, sur *Mus rattus*; un seul exemplaire, d'après Rothschild) (3), en Australie et plus précisément à Sydney (Tidswell, qui l'a observée dans 8 pour cent des cas, sur les « Rats de la ville »).

Enfin *Ct. musculi* a été capturée : sur *Mus silvaticus*, en Italie, par Tiraboschi; sur *Mus agrarius*, à Halle, par Taschenberg; sur *Microtus arvalis*, etc.

D'après les observations concordantes de Nuttall, Galli-Valerio, Tiraboschi, Wagner (*in litt.*) et Tidswell, *Ct. musculi* ne pique pas l'Homme; Gauthier et Raybaud, tout en disant que les Puces parasites des Rats et des Souris piquent toutes l'Homme sans difficulté, ne désignent pas expressément *Ct. musculi*, que pourtant ils ont trouvée très fréquente sur les « Rats de navires ».

(1) *Journal of hygiene*, VI, p. 483, 1906.

(2) Baker d'après des exemplaires provenant de Guanajuato (Mexique) et capturés par le Dr Dugès sur *Mus rattus* et *Mus decumanus*, établit une espèce nouvelle (*Ctenopsyllus mexicanus*), que maintenant (2, p. 156) lui aussi, suivant Wagner et Tiraboschi (1, p. 278, note 1), considère comme identique à *Ct. musculi*.

(3) *Journal of hygiene*, VI, p. 485, 1906.

Pour les caractères de *Ct. musculi*, je renvoie à ma description (**1**, p. 278-281).

CTENOPSYLLA SPECTABILIS Rothschild.

Capturée en 1898 sur *Evotomys glareolus*, à North Berwick (Tiraboschi, **1**, p. 282).

CTENOPSYLLA TASCHENBERGI Wagner.

Capturée sur *Mus silvaticus* (dans le Caucase) et sur d'autres Rongeurs (Tiraboschi, **1**, p. 284).

CTENOPSYLLA AGANIPPES Rothschild.

Cette espèce nouvelle a été établie en 1904 par Rothschild, d'après un seul exemplaire ♂, pris en 1902 sur *Mus sp.*, à Deelfontein (Colonie du Cap). Pour les caractères je renvoie à la description et aux figures de Rothschild (**7**, p. 647).

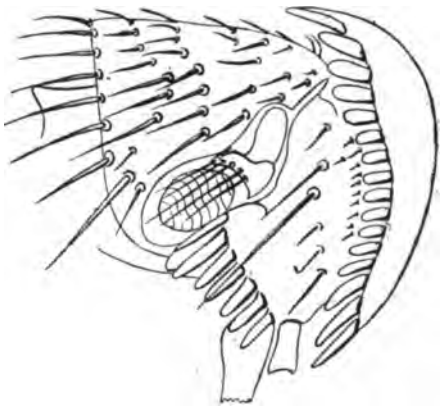


Fig. 13. — *Stephanocircus Simsoni* Roth,; tête de la femelle, d'après Rothschild.

CTENOPSYLLA ELLOBIUS Rothschild.

Décrite en 1905, d'après un exemplaire ♂, recueilli à Sibudeni, Zululand, en 1903, sur *Mus sp.*, et 2 ♂ et 1 ♀ pris en 1904, dans la Colonie du Cap, sur *Crocidura flavescens* (**8**, p. 490-491).

Nous citons encore : CTENOPSYLLA PECTINICEPS Wagner, trouvée sur *Microtus œconomus*, dans la Transbaïkalie (Tiraboschi, **1**, p. 283) et CTENOPSYLLA SELENIS Roth., observée sur *Microtus Drummondi* et d'autres Rongeurs, dans le Canada (Rothschild, **12**, p. 322).

Genre STEPHANOCIRCUS Skuse.

Comme je l'ai déjà dit (**1**, p. 275), ce genre est voisin du genre *Ctenopsylla*; Baker (**2**, p. 136) réunit les deux genres dans une famille : *Ctenopsyllidae*. Le genre *Stephanocircus* est très bien caractérisé par une couronne (στέφανος) d'épines sur la tête (fig. 13). Pour les

autres caractères et pour la description et les figures des espèces citées ci-dessous, je renvoie à Baker (**1**, p. 430), à Rainbow et à Rothschild (**3**, p. 60-62; **5**, p. 545; **6**, p. 318 et 319).

Ce genre comprend actuellement 5 espèces, dont 3 nous intéressent : STEPHANOCIRCUS THOMASI Roth. (1) (1 ♀, prise en 1901, sur *Mus ferculinus*, en Australie), STEPHANOCIRCUS DASYURI Skuse et STEPHANOCIRCUS SIMSONI Roth., dont quelques spécimens ont été capturés sur *Mus velutinus* en Tasmanie.

Genre TYPHLOPSYLLA *sensu stricto* Wagner.

Genre *Ctenophthalmus* Kolenati.

Tête régulièrement arrondie en avant, pourvue d'épines sur les joues. Série des soies oculaires comprenant ordinairement 3 soies fortes, presque égales, équidistantes, la première étant placée sur le bord antérieur des fossettes antennales; du sommet postérieur de la tête jusqu'à l'insertion des palpes maxillaires, une longue série de 10 soies, dont 5 en arrière des fossettes antennales et 5 (parfois 6) en avant, celles-ci décroissant en longueur. Yeux ordinairement rudimentaires. Un peigne au prothorax; jamais de peignes sur les métathorax et sur les segments abdominaux. Soies au bord postérieur des jambes rangées en couples. Soies latérales du dernier article des tarses postérieurs au nombre de trois, la 3e étant plus éloignée de la 2e que celle-ci de la 1re; dans l'intervalle, un poil; deux soies accessoires (*subbasal spines* de Baker) bien développées et 2 soies unguiculaires (*subapical spines* de Baker). A l'angle postéro-supérieur des tenailles du mâle, des broussailles de soies longues et fortes; au bord postérieur une saillie triangulaire jouant le rôle de doigt immobile; en dessous de cette saillie, ordinairement, une soie impaire.

Depuis 1903, on a décrit ici (Baker, Rothschild, Kohaut, etc). des espèces nouvelles. Les espèces qui nous intéressent sont 4 seulement.

TYPHLOPSYLLA ASSIMILIS Taschenberg.

Cette espèce a été trouvée en Europe dans le nid d'une Souris et sur : *Mus silvaticus*, *Arvicola amphibius*, *Microtus arvalis*, *Microtus nivalis*, *Evotomys glareolus*; de plus, sur *Talpa europæa*, etc. D'après

(1) Ne pas confondre avec *Ceratophyllus Thomasi* décrit par le même auteur (**7**, p. 625).

Wagner, son véritable hôte serait *Microtus arvalis*. Pour la description, voir Tiraboschi, 1, p. 286-288.

TYPHLOPSYLLA AGYRTES Heller.

Observée en Angleterre, par Rothschild, sur *Mus musculus*, *Mus silvaticus*, *Arvicola amphibius* (sur ce Campagnol Rothschild a trouvé aussi une variété nouvelle : *T. agyrtes, subsp. nobilis*), *Evotomys glareolus* et sur d'autres animaux; par Wagner, sur *Mus sp.* et sur *Microtus arvalis*. D'après Wagner, le véritable hôte serait *Mus silvaticus* ou *Microtus arvalis*. Pour la description, voir Tiraboschi, 1, p. 289-291.

TYPHLOPSYLLA PSEUDAGYRTES Baker.

*Ctenophthalmus pseudagyrtes* : Baker, 1, p. 421 et Rothschild, 7, p. 641.

Pour cette espèce, que j'ai déjà citée dans mon mémoire précédent (1, p. 290), je renvoie à Baker et à Rothschild. Elle a été trouvée, par Rothschild, dans le Canada, sur *Microtus Drummondi* et *Microtus saturatus*.

TYPHLOPSYLLA PROXIMA Wagner.

(Tiraboschi, 1, p. 292). Capturée dans le Caucase, sur *Mus silvaticus* et *Sorex araneus*.

Genre NEOPSYLLA Wagner.

Très rapproché du genre précédent. Soies latérales du dernier article des tarses postérieurs au nombre de 4; soies accessoires absentes. Pas de saillie au bord postérieur des tenailles; soie impaire peu développée ou absente. Nous citons ici trois espèces.

NEOPSYLLA BIDENTATIFORMIS Wagner.

Observée par Wagner sur *Mus decumanus* en Crimée et sur *Spermophilus sp.* en Sibérie et dans le Caucase (Tiraboschi, 1, p. 292).

NEOPSYLLA PENTACANTHUS Rothschild.

Observée par Rothschild, en Angleterre, sur : *Mus silvaticus*, *Microtus agrestis*, etc.; d'après Wagner, son véritable hôte serait *Mus silvaticus* ou *Microtus agrestis* (Tiraboschi, 1, p. 293.).

NEOPSYLLA ISACANTHUS Rothschild.

Très rapprochée de *N. pentacanthus*; espèce nouvelle, créée tout récemment par Rothschild (4 bis) et capturée sur *Evotomys glareolus*.

Genre TYPHLOCERAS Wagner.

D'après Wagner, ce genre serait rapproché d'un côté du genre *Ceratophyllus* et de l'autre côté du genre *Typhlopsylla*, d'où le nom; au contraire, suivant Rothschild, il est rapproché du genre *Typhlopsylla* et du genre *Hystrichopsylla* et c'est ici, en effet, que je l'avais déjà placé (**1**, p. **295**; voir à cette page les caractères du genre). Rothschild décrit ici 2 espèces: *T. Poppei* qui est la seule qui nous intéresse et *T. Rosenbergi*, que Baker place dans le genre *Palæopsylla* (Tiraboschi, **1**, p. **294**).

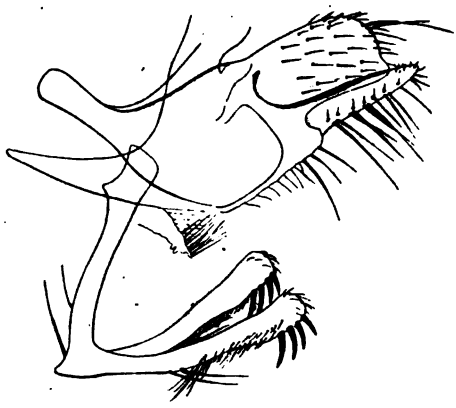


Fig. 14. — *Typhloceras Poppei* Wagner. — Appareil de fixation du mâle, d'après Rothschild.

TYPHLOCERAS POPPEI Wagner.

J'ai déjà résumé (**1**, p. 295-296) la description que de cette espèce a donnée Wagner en 1902, d'après un seul exemplaire ♀ découvert par Poppe en 1898, sur *Mus silvaticus*, à Vegesack, près de Brême; Rothschild ayant reçu plusieurs spécimens ♂ et ♀, capturés tous sur *Mus silvaticus*, en 1900-1903, dans plusieurs localités de l'Angleterre, compléta (**10**) la description de Wagner (fig. **14**). Le véritable hôte de cette Puce serait donc le Mulot, sur lequel exclusivement elle a été observée jusqu'à présent.

**Sous-famille des Hystrichopsyllinae** Tiraboschi.

Baker (**2**, p. 136) a élevé cette sous-famille à la dignité de famille. Au genre *Hystrichopsylla* il faut maintenant ajouter le genre *Macropsylla* Rothschild (et aussi le genre *Uropsylla* Roth., qui par quelques caractères ressemble au genre *Macropsylla?*).

Genre HYSTRICHOPSYLLA Taschenberg.

Tête tronquée en avant. Yeux absents ou rudimentaires. Peignes d'épines sur les joues et au bord postérieur du prothorax et de quelques segments abdominaux. Tout le corps pourvu de soies et de poils

extraordinairement nombreux (ὕστριξ, ὕστριχος). Appareil de fixation du ♂ pourvu ordinairement d'une pièce accessoire.

Cinq espèces, dont trois nous intéressent.

HYSTRICHOPSYLLA TRIPECTINATA Tiraboschi.

Observée par moi (1, p. 297-299), sur *Mus musculus*, à Rome. Le seul exemplaire que j'ai mis en expérience et qui n'était pas à jeûn, ne m'a pas piqué.

HYSTRICHOPSYLLA TALPAE Curtis.

Observée dans plusieurs régions de l'Europe et sur plusieurs animaux (Tiraboschi, 1, p. 301), dont je cite ici : *Mus silvaticus, Microtus arvalis, Microtus agrestis, Evotomys glareolus.*

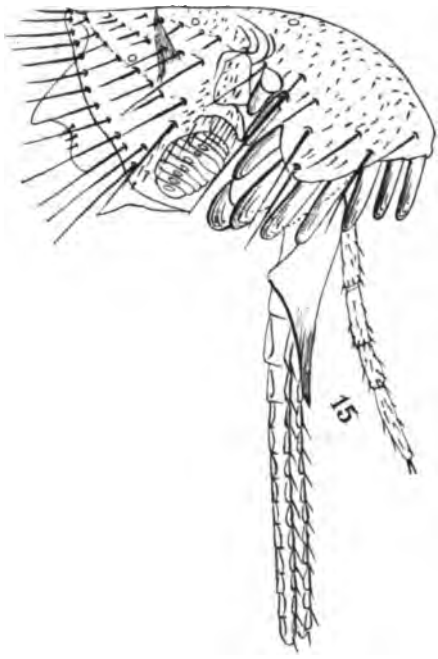



Fig. 15. — *Macropsylla hercules* Roth. ; tête, d'après Rothschild.

HYSTRICHOPSYLLA NARBELI Galli-Valerio.

Observée par Galli-Valerio sur *Microtus nivalis*, en Suisse (Tiraboschi, 1, p. 301).

### Genre Macropsylla Rothschild.

Comprend jusqu'à présent une seule espèce, longue de 5mm2, capturée en Tasmanie sur *Mus velutinus* et sur *Mus sp.* :

### Macropsylla hercules Rothschild.

Pour les caractères du genre et de l'espèce je renvoie à Rothschild (**8**, p. 486).

## FAMILLE DES SARCOPSYLLIDAE Taschenberg.

*Rhynchoprionidae* et *Hectopsyllidae* : Baker, **2**, p. 124; *Sarcopsyllidae* : Tiraboschi, **1**, p. 302; Rothschild, **11**.

Pas de peignes. Palpes labiaux plutôt longs, mais très faibles et fragiles, pâles, peu chitinisés (voir p. 574), résultant de 1 ou 2 articles seulement; mâchoires petites, peu saillantes; appareil perforateur très développé (voir p. 573); mandibules larges, longues et fortes. Extrémité génale de la tête toujours prolongée en bas et en arrière dans un *processus*, placé derrière l'insertion des mâchoires. Bandes dorsales des segments thoraciques plus courtes que celle du premier segment abdominal.

Pour tout ce qui regarde cette famille (histoire, morphologie, biologie, description des espèces, etc.) je renvoie au mémoire très intéressant de Rothschild (**11**). Ce savant rassemble ici 14 espèces partagées en trois genres, dont voici la clef analytique :

(*a*) Hind coxa with patch of spines on inner side, *Echidnophaga*.
Hind coxa without such a patch of spines. . *b*

(*b*) Hind femur with large basal tooth-like projection . . . . . *Hectopsylla*.
Hind femur simple . . . . . *Dermatophilus*.

### Genre Dermatophilus (Guérin) Rothschild.

*Sarcopsylla partim* : Tiraboschi, **1**, p. 302; Baker, **1**, p. 374; *Rhynchoprion* : Baker, **2**, p. 125; *Dermatophilus* : Rothschild, **11**, p. 65. — Deux espèces.

### Dermatophilus penetrans Linné.

*Sarcopsylla penetrans* etc. : Tiraboschi, **1**, p. 307; Rothschild, **11**, p. 67.

J'ai déjà dit que cette espèce attaque l'Homme et bien des animaux, parmi lesquels on l'a observée aussi sur *Microtus arvalis*.

DERMATOPHILUS CÆCATA Enderlein.

Tiraboschi, **1**, p. 306; Rothschild, **11**, p. 70. Cette Chique a été décrite par Enderlein, d'après 17 exemplaires ♀ capturés sur *Mus rattus* à Piracicaba, Sao Paulo (Brésil).

Genre ECHIDNOPHAGA (Olliff) Rothschild.

*Sarcopsylla partim* : Tiraboschi; *Xestopsylla* : Baker, **1**, p. 174; *Argopsylla* et *Echidnophaga* : Baker, **2**, p. 138; *Echidnophaga* : Rothschild **11**, p. 43. Ce genre comprend 8 espèces, dont 2 seulement nous intéressent.

ECHIDNOPHAGA RHYNCHOPSYLLA Tiraboschi.

*Sarcopsylla rhynchopsylla* : Tiraboschi, **1**, p. 309; *Ech. murina* : Rothschild, **11**, p. 55; *Argopsylla rhynchopsylla* : Baker, **2**, p. 125.

J'ai capturé cette espèce de Chique sur *Mus rattus-alexandrinus* de quelques régions d'Italie; tous les spécimens que j'ai observés (femelles), étaient solidement fixés par leur appareil perforateur dans la peau de l'hôte (généralement sur le museau). Kohaut et Wagner (*in litt.*), à qui j'en ai envoyé des échantillons, ont confirmé qu'il s'agit ici vraiment d'une espèce nouvelle. Rothschild, qui a étudié les spécimens envoyés à Kohaut est du même avis ; il nomme (1906) cette espèce : *Echidnophaga murina*; à cause de la loi de la priorité, il faut conserver le nom de *Ech. rhynchopsylla*, sous lequel j'ai décrit la première fois (1904) cette espèce nouvelle. La création, de la part de Rothschild d'un nom nouveau pour désigner une espèce déjà pourvue de son nom spécifique, dépend peut-être de ce qu'il donne comme synomyme de *Ech. murina* (= *Sarcopsylla rhynchopsylla* Tirab. 1904) la *Sarcopsylla gallinacea* décrite par moi en 1902, 1903 et même en 1904. C'est là une erreur; en effet, j'ai déjà dit dans mon mémoire de 1904 (**1**, p. 303-305 et 309-310) que j'ai capturé sur le *Mus rattus-alexandrinus* d'Italie non seulement la *Sarcopsylla rhynchopsylla* Tirab. (p. 309-310) mais aussi la véritable *Sarcopsylla gallinacea* Westwood (p. 303-305) ; je considérais d'abord la *Sarcopsylla rhynchopsylla* comme étant une simple variété (*var. murina* ou *var. italica*) de la *S. gallinacea;* cela a donné lieu à une

confusion, que j'avais déjà corrigée dans ma note rectificative (1, p. 626), où je faisais remarquer qu'il fallait supprimer les 3 dernières lignes de la p. 305 et les 31 premières lignes de la page 306, qui contenaient la description de la *S. rhynchopsylla*, transportée aux pages 309-310.

Rothschild a complété cette description, en y ajoutant des caractères différentiels, dont la plupart sont dessinés dans ma figure. Il y a une seule divergence: d'après moi, les bandes dorsales des segments abdominaux ont une seule soie impaire; suivant Rothschild, elles en ont une par côté.

ECHIDNOPHAGA GALLINACEA Westwood.

*Sarcopsylla gallinacea* : Tiraboschi, **1**, p. 303-305; *Argopsylla gall.*: Baker, **2**, p. 125; *Echidnophaga gall* : Rothschild, **11**, p. 52.

J'ai capturé des échantillons de cette espèce sur le même hôte et à peu près dans les mêmes conditions que les spécimens de l'espèce précédente; à elles deux, elles représentent les deux seules Chiques, que l'on a observées jusqu'à présent en Europe. De plus j'ai trouvé *Echidn. gallinacea* bien au delà de la dernière limite de latitude Nord, où on l'avait observée auparavant, et sur un hôte nouveau, le Rat domestique. En ce qui regarde les autres hôtes et les autres localités infestées par la Chique des Oiseaux, je renvoie à la page 305 de mon premier mémoire (**1**); pour la description, voir aussi Rothschild, **11**, p. 52-54.

## V. — Les Pédiculidés et les Acariens parasites des Rats, etc.

J'ai déjà observé dans mon mémoire précédent (**1**, p. 311) que si l'on ne peut affirmer d'une manière absolue que les Poux ne jouent aucun rôle dans la propagation de la peste, on doit admettre qu'ils ne peuvent pas être des agents propagateurs aussi actifs que les Puces. Aux observations relatives aux Pédiculidés, que j'ai déjà résumées, il faut ajouter ici celles de Skinner et celles de Herzog.

Herzog, qui n'attribue pas aux Puces une grande importance dans la diffusion de la peste, décrit (parmi les 20 cas de peste observés par lui à Manille en 1904) un cas dans lequel le transport de l'infection fut accompli, selon toute probabilité, par le Poux de tête, de l'Homme (*Pediculus capitis* Nit z; (ce cas concerne un

enfant, frappé de véritable peste bubonique, et montrant des bubons primaires dans la région cervicale ; à l'autopsie on observa aussi que « in der behaarten Kopfhaut laufen ein Anzahl von *Pediculus capitis* unruhig umher ; drei derselben werden mit steriler Pincette in leere sterile Röhrchen und später in je 50 ccm. einer leicht alkalischen Nährbouillon eingebracht ». « Es gelang von allen drei *Pediculus capitis* typische Pestculturen zu erlangen » (p. 276-277).

Herzog rappelle aussi (p. 271) le fait (observé par la Commission anglaise dans les Indes, 1901) de la très grande mortalité (8 pour cent environ, tandis que la mortalité générale fut de 2 pour cent seulement) constatée à Bombay en 1896 parmi les individus appartenant à la caste des « Janis », qui regardent comme sacrés tous les animaux et sont fortement infestés par les Insectes parasites ; d'après Herzog, cette circonstance « sicher (?) einigermaassen dafür spricht, dass Kopfläuse eine Rolle bei der Uebertragung der Pest spielen können. »

Je n'ai pas eu à ma disposition les notes publiées par Skinner, mais j'en ai lu le résumé de la *Deutsche med. Wochenschrift*, d'où j'apprends que, suivant Skinner, le transport de la peste peut avoir lieu par l'intermédiaire des Poux du bétail *(Rindviehläuse)*, qui peuvent infester non seulement les Hommes, mais aussi les Rats.

Pour tout ce qui concerne la taxinomie, la morphologie, la biologie et la classification des Pédiculidés, je renvoie à mon travail précédent (**1**, p. 312-314) et aux mémoires très intéressants de Enderlein (1) ; cet auteur a donné une description très détaillée et très exacte de la morphologie du corps des Poux et notamment de leur appareil buccal.

Les Pédiculidés appartiennent à l'ordre des Rhynchota ; cet ordre comprend, d'après Enderlein, 5 sous-ordres, dont un seulement nous intéresse, celui des Anoplura. Ce dernier, toujours d'après Enderlein, comprend 4 familles : celles qui nous intéressent sont les familles des *Pediculidae* et des *Hæmatopinidae*. Voici un tableau des genres comprenant des espèces parasites des Rats, etc. :

(1) *Zoologischer Anzeiger*, XXVIII, p. 121-147, 220-223 et 626-638 ; XXIX, p. 192-194, 1905-1906.

| Familles | Sous-familles | Genres |
|---|---|---|
| PEDICULIDAE | PEDICULINAE | *Pediculus* L. |
| | . . . . . | . . . . . |
| HÆMATOPINIDAE | HÆMATOPININAE | *Hæmatopinus* Leach. |
| | TRICHAULINAE | *yplax* End. |
| | | *Hoplopleura* End. |
| | | . . . . . |
| | | . . . . . |
| | . . . . . | . . . . . |

Le genre **Pediculus** L. comprend les deux espèces parasites de l'Homme : *P. vestimenti* Nitzsch et *P. capitis* Nitzsch. Nous avons vu ci-dessus que le Poux de tête a été accusé récemment par Herzog d'être un agent propagateur de la peste ; chez cet Insect suceur on a observé le phénomène, constaté aussi chez les Puces (voir p. 575), du sang expulsé par l'ouverture anale sous forme de jets ; nous dirons enfin que *P. capitis*, transporté sur les Rats (*Mus decumanus*), les pique et en suce le sang.

On plaçait jadis dans le genre **Hæmatopinus** Leach (de la sous-famille des *Hæmatopininae*) toutes les espèces rencontrées sur les Rats ; cependant la plupart de ces espèces (que j'ai décrites, **1**, p. 316-319) ont été transportées par Enderlein dans le nouveau genre **Polyplax** End., appartenant à une autre sous-famille : *Trichaulinae*. D'après cet auteur, la forme typique du genre serait :

POLYPLAX SPINULOSUS Burmeister.

J'ai déjà donné une description et des figures de cette espèce (*Hæmatopinus spinulosus* Burm., **1**, p. 316), car elle avait été observée par Piaget sur *Mus decumanus*. Plusieurs spécimens de cette espèce ont été trouvés ensuite sur le même hôte, par Gast, près de Dessau, en 1897, et puis d'autres sur les Rats blancs, par Römer, à Frankfurt a. M., et enfin, en 1904, par Enderlein, sur un Surmulot, qui en était fortement infesté. J'ai rencontré aussi très fréquemment et parfois très abondamment le *Polyplax spinulosus* sur les Rats d'égout d'Italie et même sur les Rats domestiques ; quelques individus de *Mus decumanus* (Rome, etc.) en étaient littéralement envahis (jusqu'à 300 Poux environ sur un seul Rat).

*Polyplax spinulosus* Burm. serait donc l'espèce de Poux la plus

répandue sur le Surmulot; elle est peut-être l'espèce chez laquelle j'ai dit qu'on a observé l'expulsion du sang sucé sous forme de jets (voir p. 575).

En ce qui concerne le développement du *Trypanosoma Lewisi* Kent dans le corps (estomac) du *Polyplax spinulosus* (qui est l'hôte intermédiaire de ce parasite du sang des Rats), je renvoie aux travaux de PROWAZEK.

D'autres espèces parasites des Rats, etc., appartenant jadis au genre *Hæmatopinus* et transportées maintenant dans le genre *Polyplax*, sont : P. SPINIGER Denny, observé sur *Arvicola amphibius*; P. SERRATUS Burm., capturé sur *Mus musculus*; P. AFFINIS Burm., pris sur *Mus silvaticus* et sur *Mus agrarius*; P. SPICULIFER Gervais, capturé sur *Mus barbatus*; et probablement aussi P. PRÆCISUS Neumann, trouvé sur *Mus sp.* — A ces espèces il faut en ajouter une autre : P. MIACANTHA Speiser, récemment décrite par Speiser (1), qui l'a rencontrée sur un petit Rat (*Mus sp.* ?) provenant de l'Abyssinie, cette espèce serait rapprochée de *P. præcisus* Neum.

Enderlein plaçait aussi dans le genre *Polyplax* l'espèce que j'ai déjà décrite sous le nom de *Hæmatopinus acanthopus* Denny (1, p. 317); mais récemment il a transporté cette espèce dans un genre nouveau : **Hoplopleura** End., rapproché du genre *Polyplax* et appartenant à la même sous-famille. HOPLOPLEURA ACANTHOPUS a été observé sur *Mus decumanus, Mus musculus, Microtus agrestis, Microtus arvalis.*

En ce qui concerne les Acariens, je dirai seulement que Skinner que j'ai cité tout à l'heure, considère comme un véhicule de la peste le *Hyalomma ægyptium* (un Ixodidé), dont il donne la description et la figure (n° 2337). Ce même auteur affirme (n° 2344) que la peste est transportée par les Tiques (*Ixodinae*), « die in der trockenen Jahreszeit auf Pflanzen hausen und von ihnen auf Menschen und Tiere übergehen. Dies geschieht hauptsächlich während der Weizenernte, die auch viele Ratten in die Felder lockt. Und so werden die Ratten ebenfalls infiziert, gleichwie Menschen, Vieh u. s. w. ».

Je citerai enfin les observations de Simond relativement aux PUNAISES : « Tandis que la Puce ne séjourne que temporairement

(1) *Centralblatt für Bakteriologie, Orig.*, XXXVIII, p. 314-319,

pans les lits, la Punaise y élit domicile et ne s'en écarte pas. Si elle était fréquemment infectieuse, on devrait donc observer, pour la peste, ce qui se présente pour le typhus récurrent, dont le Spirochète est inoculé à l'Homme par la Punaise; c'est-à-dire que le lit, où un individu a éprouvé la maladie, demeurerait source d'infection pour ceux qui y couchent après lui. Or, pour contracter la peste, il n'est pas besoin de coucher dans un lit d'une maison pestiférée; il suffit de passer quelques heures, parfois quelques instants, dans une telle habitation... De plus la Punaise n'est pas, comme la Puce, un parasite habituel des Rats ou des animaux domestiques; elle ne pourrait donc servir d'intermédiaire ni entre les Rats, ni entre le Rat et l'Homme... Tout au plus pourrait-on supposer qu'elle sert, en quelques cas, de véhicule au Bacille pesteux pour le transporter d'Homme à Homme, si des observations nouvelles étaient apportées à l'appui de cette opinion. » Je rappelle que les expériences de transmission expérimentale de la peste, exécutées avec les Punaises, n'eurent jamais de succès : Nuttall en 1897, Kolle en 1897 et en 1899-1900, etc., et tout récemment Kister et Schumacher, en 1904 (voir p. 559).

## Conclusions.

1° Les observations épidémiologiques de ces dernières années ont confirmé le *fait*, déjà établi, du rôle prépondérant que les Rats (*Mus decumanus* et *Mus rattus*) et parfois aussi les Souris (*Mus musculus*) jouent dans l'apparition et dans la propagation de la peste bubonique. L'importance plus ou moins grande du rôle de *Mus decumanus* ou de *Mus rattus* dépend peut-être de la prépondérance locale de l'une ou de l'autre espèce (p. 547-551).

2° Les investigations épidémiologiques de ces dernières années, ajoutées à celles déjà publiées par Simond, Yersin, Blakmore, Chalmers, Hankin, Wernitz, Lydston, Tidswell, Thompson, etc., ont établi l'importance que les Puces peuvent avoir, dans la nature, relativement à la propagation de la peste de Rat à Rat, d'Homme à Homme et du Rat à l'Homme. Parmi ces investigations, celles de Hankin, de Liston et de Thompson sont les plus intéressantes et les plus importantes (p. 551-557).

3° Les résultats des expériences de la Commission anglaise dans les Indes en 1905-1906 ont définitivement résolu la question de la

possibilité de la transmission de la peste de Rat à Rat par l'intermédiaire des Puces. Ces expériences, ajoutées à celles de Simond, de Gauthier et Raybaud, de Elkington, de Bannermann, ont été si nombreuses et si rigoureuses et leurs résultats si souvent positifs, que désormais le *fait* de la transmission de la peste par les Puces ne peut plus être mis en doute (p. 557-566).

4° Les recherches de dissection et d'histologie des Puces (exécutées par la Commission anglaise) ont confirmé la présence, dans l'appareil perforateur et suceur de ces Insectes, de deux canaux distincts, l'un efférent, le long duquel la salive est convoyée dans la petite plaie de la piqûre et l'autre afférent, le long duquel le sang est aspiré dans l'estomac de la Puce. De même, les recherches de la Commission anglaise et celles de Rohtschild ont confirmé dans presque tous les détails le mécanisme de la succion tel que je l'ai décrit; les observations de Baker ont confirmé ce que j'avais déjà dit à propos du parasitisme des Puces (p. 569-578).

5° Parmi les nombreuses espèces de Puces que j'ai décrites ou citées (p. 580-608), celles que l'on doit considérer comme les véhicules les plus importants de la peste de Rat à Rat, sont, en raison de leur plus grande diffusion sur ces Rongeurs: *Pulex cheopis* Roth. (et peut-être aussi quelques-unes des espèces voisines), *Ceratophyllus fasciatus* Bosc (et les espèces voisines), *Ctenopsylla musculi* Dugès, *Ctenocephalus felis* Bouché et *Ctenocephalus canis* Curtis.

Celles que l'on peut regarder comme véhicules probables de la peste du Rat à l'Homme sont, non seulement en raison de leur diffusion, mais aussi de leur facilité à se transporter sur l'Homme et à le piquer : *Pulex cheopis* Roth. (et les espèces voisines?), *Ctenocephalus felis* Bouché, *Pulex irritans* L., *Ctenocephalus canis* Curtis, et peut-être aussi *Ceratophyllus fasciatus* ou quelques-unes des espèces rapprochées de lui.

C'est donc le *Pulex cheopis* Roth. qui, à présent, mérite le plus de retenir l'attention comme le véhicule le plus important de la peste de Rat à Rat et aussi comme véhicule probable de l'infection du Rat à l'Homme; cela en raison de sa grande diffusion sur les Rats (et en particulier sur les Rats des régions chaudes infestées par la peste: Indes, Australie, etc.), des résultats positifs (de transmission expérimentale de Rat à Rat) obtenus par la Comission anglaise avec cette espèce de Puce, et enfin de la facilité avec laquelle *Pulex cheopis* se

transporte, dans la nature, sur l'Homme, en l'absence de Rats (Liston) et le pique (Tiraboschi, Tidswell, Gauthier et Raybaud, Liston).

Les Chiques (*Sarcopsyllidae*) sont naturellement hors de considération, en raison de leur genre de vie.

Il en est de même aussi, en général, pour les Pédiculidés et pour les Acariens, qui, bien qu'il ne soient pas liés à leur hôte comme les Chiques, ne se déplacent pas aussi vite que les Puces proprement dites. De même, les Punaises ne peuvent jouer ordinairement un rôle important dans la diffusion de la peste.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE (1)


ADVISORY COMMITTEE FOR PLAGUE INVESTIGATION IN INDIA, *Journ. of hygiene*, VI, p. 421-536, 1906.

AITKEN, *Times of India*, 1899.

1. BAKER, *Proceedings of the U. S. national Museum*, XXVII, p. 365-469, 1904.
2. BAKER, *Proceedings of the U. S. nat. Museum*, XXIX, p. 121-170, 1905.

1. BANNERMANN, *Report of the Plague research Laboratory for the official Year ending 31 st March 1905*. Bombay, 1906. (Cité dans le *Bull. de l'Inst. Pasteur* 1906, p. 510).
2. BANNERMANN, *Journ. of hygiene*, VI, p. 179-211, 1906.

BAXTER-TYRIE, *Journ. of hyg.*, V, p. 311-332, 1905.

CHANTEMESSE, MARCHOUX ET HAURY, *Bulletin médical*, 1906, n° 84.

G. M. G. (GILES?), *Journ. of tropical medicine*, 190-191, 1906.

GOTSCHLICH, *Festschrift zum 60. Geburtstage von R. Koch*, Jena, 1903, p. 541-554.

HANKIN, *Journ. of hyg.*, V, p. 48-83, 1905.

HAURY, *Revue de Médecine*, 1907, p. 97 et 200.

HERZOG, *Zeitschrift für Hygiene*, LI, p. 268-282, 1905.

HILL, *Report on the Plague in Natal*, 1902-03, p. 40.

HUNTER, *Centralblatt für Bakteriologie*, Orig., XL, p. 43-55, 1905.

KASCHKADAMOFF, *Hygienische Rundschau*, XVI, p. 1305-1318, 1906.

KISTER et SCHUMACHER, *Zeitschrift für Hygiene*, LI, p. 126-176, 1905.

KLEIN, *Report of the Medical Officer*, 1904-1905, Londres.

1. LISTON, *Journal Bombay Nat. Hist. Soc.*, XVI, p. 253, 1904.
2. LISTON, *Indian Medical Gazette*, p. 43, 1905.

MITCHELL, *Journal of the roy. army med. corps*, VI, 1906.

MARCHOUX et SIMOND, *Ann. de l'Institut Pasteur*, XX, p. 104-148, 1906.

MAYER, *Hygienische Rundschau*, XVI, p. 1369-1376, 1906.

NIME, *Archiv für Schiffs-und Tropenhygiene*, 1904.

NOC, *Archives de Parasitologie*, IX, p. 300-304, 1905.

RAINBOW, *Records of Australian Museum*, V, p. 53-55, 1903.

1. ROTHSCHILD, *The Entomologist's Monthly Magazine*, (2) XIV, p. 83-87, 1903.
2. ROTHSCHILD, *Ibidem*, (2) XIII, p. 225, 1902.
3. ROTHSCHILD, *Ibidem*, (2) XVI, p. 60-62, 1905.


(1) Naturellement je ne donne pas ici la bibliographie qui a été déjà citée dans mes mémoires précédents; de même, j'omets les ouvrages qui ne sont pas mentionnés dans le texte.

4. Rothschild, *Ibidem*, (2) XVII, p. 221-224, 1906.
4 bis. Rothschild, *Ibidem*, (2) XVIII, 1907.
5. Rothschild, *Novitates zoologicae*, V, p. 533-545, 1898.
6. Rothschild, *Ibidem*, X, p. 317-325, 1903.
7. Rothschild, *Ibidem*, XI, p. 602-653, 1904.
8. Rothschild, *Ibidem*, XII, p. 153-174; 192-193; 479-491, 1905.
9. Rothschild, *Ibidem*, XIII, p. 170-177, 1906.
10. Rothschild, *The Entomologist's Record and Journ. of variation*, XV, n° 3 et 8, 1903.
11. Rothschild, *Thompson, Yates and Johnston Laboratories Report*, VII, p. 15-72, 1906.
12. Rothschild, *The Canadian Entomologist*, XXXVIII, p. 321-325, 1906.
Simpson, *Report on the causes and continuance of Plague in Hong-Kong*, p. 49-103, 1903.
Simond, *Revue Médico-chirurgicale du Brésil et de l'Amérique latine*, n° 5, 1905.
Skinner, *British medical Journal*, n° 2333, 2337, 2344. 1905. (Cité dans *Deustche med. Wochenschr.* p. 1570, 1730, 2027. 1905).
1. Thompson, *Report on a fourth Outbreack of Plague at Sydney*, 1904.
2. Thompson, *Medical Record*, LXV, p. 338-339, 1904.
3. Thompson, *Journ. of hygiene*, VI, p. 537-569, 1906.
Tidswell, *Report on ectoparasites of the Rat*, 1902.
1. Tiraboschi, *Archives de Parasitologie*, VIII, p. 161-349; p. 623-627, 1904.
2. Tiraboschi, *Zeitschrift für Hygiene*, XLVIII, p. 512-522, 1904.
1. Uriarte, *Centralblatt für Backteriologie, Referate*, XXXV, p. 705-709, 1904.
2. Uriarte, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, LVII, p. 255, 1904.
Vassal, *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, XXVIII, p. 279-292, 1906.
Wahlgren, *Archiv für Zoologie*, I, p. 181-196, 1903.

## NOTE ADDITIONNELLE

La composition de ce mémoire était déjà achevée, lorsque j'ai vu paraître dans le *Centralblatt für Bakteriologie* une revue critique de Galli-Valerio, qui donne une grande valeur aux expériences de la Commission anglaise et reconnaît qu'elles ont démontré scientifiquement la possibilité de la transmission de la peste de Rat à Rat par l'intermédiaire des Puces, mais il nie absolument la possibilité de cette transmission du Rat à l'Homme.

## TABLEAU SYNOPTIQUE DES ESPÈCES DE PUCES OBSERVÉES SUR LES RATS, LES SOURIS ET LES CAMPAGNOLS.

| FAMILLES | SUS-FAMILLES | GENRES | ESPÈCES | |
|---|---|---|---|---|
| PULICIDAE Taschenberg. | PULICINAE Tiraboschi | PULEX Linné . . . . . | **P. irritans** L. | |
| | | | **P. cheopis** Roth. | |
| | | | (=? *P. philippinensis* Herzog). | |
| | | | *P. brasiliensis* Baker. | |
| | | CTENOCEPHALUS Kolenati. | **Ct. felis** Bouché. | |
| | | | **Ct. canis** Curtis. | |
| | | CERATOPHYLLUS Curtis. . | **Cer. fasciatus** Bosc. . . | Groupe du Cer. fasciatus |
| | | | *Cer. londiniensis* Roth. | |
| | | | (= **Cer. italicus** Tirab.) | |
| | | | *Cer. consimilis* Wagn. . | |
| | | | *Cer. mustelae* Wagn. . | |
| | | | *Cer. lagomys* Wagn. . . | |
| | | | *Cer. penicilliger* Grube. | |
| | | | *Cer. Walkeri* Roth . . . | |
| | | | *Cer. pinnatus* Wagn. | |
| | | | *Cer. gallinae* Schrank. | |
| | | | *Cer. abantis* Roth. | |
| | | | *Cer. lucifer* Roth. | |
| | | | *Cer. pollionis* Roth. | |
| | | | *Cer. agilis* Roth. | |
| | | | *Cer. californicus* Bak. | |
| | | ODONTOPSYLLUS Baker . . | *Od. charlottensis* Baker. | |
| | | | *Od. telegoni* Roth. | |
| | | PYGIOPSYLLA Rothschild. | *Pyg. colossus* Roth. | |
| | TYPHLOPSYLLINAE Tiraboschi | CTENOPSYLLA Kolenati. . | **Ct. musculi** Dugès. | |
| | | | *Ct. spectabilis* Roth. | |
| | | | *Ct. Taschenbergi* Wagn. | |
| | | | *Ct. aganippes* Roth. | |
| | | | *Ct. ellobius* Roth. | |
| | | | *Ct. pectiniceps* Wagn. | |
| | | | *Ct. selenis* Roth. | |
| | | STEPHANOCIRCUS Skuse . | *St. Thomasi* Roth. | |
| | | | *St. dasyuri* Skuse. | |
| | | | *St. Simsoni* Roth. | |
| | | TYPHLOPSYLLA Wagner . | *Typhl. assimilis* Tschb. | |
| | | | *Typhl. agyrtes* Heller. | |
| | | | *Typhl. pseudagyrtes* Bak. | |
| | | | *Typhl. proxima* Wagn. | |
| | | NEOPSYLLA Wagner . . . | *N. bidentatiformis* W. | |
| | | | *N. pentacanthus* Roth. | |
| | | | *N. isacanthus* Roth. | |
| | | TYPHLOCERAS Wagner . . | *Typhl. Poppei* Wagn. | |
| | HYSTRICHOPSYLLINAE Tirab. | HYSTRICHOPSYLLA Tschb. | *Hystr. tripectinata* Tirab. | |
| | | | *Hystr. talpae* Curtis. | |
| | | | *Hystr. Narbeli* Galli-V. | |
| | | MACROPSYLLA Rothschild | *Macr. hercules* Roth. | |
| SARCOPSYLLIDAE Taschenberg. | | DERMATOPHILUS Guérin . | *Derm. penetrans* L. | |
| | | | *Derm. cæcata* End. | |
| | | ECHIDNOPHAGA Olliff. . . | *Ech. rhynchopsylla* Tirab. | |
| | | | *Ech. gallinacea* Westw. | |

## INDEX DES RATS, DES SOURIS, ETC. ET DES PUCES LEURS PARASITES HABITUELS OU ACCIDENTELS.

| HÔTES | PUCES |
|---|---|
| **Microtus amphibius** | *Ceratophyllus Walkeri* Roth.<br>*Typhlopsylla agyrtes* Heller.<br>*T. ag. subsp. nobilis* Roth.<br>*T. assimilis* Tschb. |
| **Microtus agrestis** | *Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Typhlopsylla assimilis* Tschb.<br>*Neopsylla pentacanthus* Roth.<br>*Hystrichopsylla talpae* Curtis. |
| **Microtus arvalis** | *Ctenopsylla musculi* Dugès.<br>*Typhlopsylla agyrtes* Heller.<br>*T. assimilis* Tschb.<br>*Hystrichopsylla talpae* Curtis.<br>*Dermatophilus penetrans* L. |
| **Microtus californicus** | *Ceratophyllus californicus* Baker. |
| **Microtus Drummondi** | *Ceratophyllus abantis* Roth.<br>*Cer. lucifer* Roth.<br>*Cer. pollionis* Roth.<br>*Odontopsyllus telegoni* Roth.<br>*Ctenopsylla selenis* Roth.<br>*Typhlopsylla pseudagyrtes* Baker. |
| **Microtus nivalis** | *Typhlopsylla assimilis* Tschb.<br>*Hystrichopsylla Narbeli* Galli-Val. |
| **Microtus œconomus** | *Ctenopsylla pectiniceps* Tschb. |
| **Microtus saturatus** | *Typhlopsylla pseudagyrtes* Bak. |
| **Microtus subterraneus** (*Savii*, etc.) | *Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Cer. londiniensis* Roth. |
| **Microtus sp.** | *Ceratophyllus consimilis* Wagn. |
| **Mus agrarius** | *Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Ctenopsylla musculi* Dugès. |
| **Mus albipes** | *Pulex pallidus* Tschb. |
| **Mus decumanus** | *Pulex cheopis* Roth.<br>*P. irritans* L.<br>*P. brasiliensis* Baker.<br>(*P. philippinensis* Herzog?).<br>*Ctenocephalus felis* Bouché.<br>*Ct. canis* Curtis.<br>*Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Cer. londiniensis* Roth.<br>*Cer. consimilis* Wagn.<br>*Cer. lagomys* Wagn.<br>*Cer. mustelae* Wagn.<br>*Cer. penicilliger* Grube.<br>*Ctenopsylla musculi* Dugès.<br>*Neopsylla bidentatiformis* Wagn. |

| HÔTES | PUCES |
|---|---|
| **Mus ferculinus** | *Stephanocircus Thomasi* Roth. |
| **Mus gentilis** | *Pulex cheopis* Roth. |
| **Mus musculus** | *Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Cer. londiniensis* Roth.<br>*Cer. Walkeri* Roth. (?)<br>*Odontopsyllus charlottensis* Bak. (?)<br>*Ctenocephalus serraticeps* Tschb.<br>*Ctenopsylla musculi* Dugès.<br>*Typhlopsylla assimilis* Tschb<br>*T. agyrtes* Heller.<br>*Hystrichopsylla tripectinata* Tirab. |
| **Mus rattus-alexandrinus** | *Pulex cheopis* Roth.<br>*P. brasiliensis* Baker.<br>*P. irritans* L.<br>(*P. philippinensis* Herzog ?)<br>*Ctenocephalus felis* Bouché.<br>*Ct. canis* Curtis.<br>*Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Cer. londiniensis* Roth.<br>*Ctenopsylla musculi* Dugès.<br>*Dermatophilus cæcata* End.<br>*Echidnophaga rhynchopsylla* Tirab.<br>*Ech. gallinacea* Westwood. |
| **Mus silvaticus** | *Ceratophyllus fasciatus* Bosc.<br>*Cer. londiniensis* Roth.<br>*Cer. gallinae* Schrank.<br>*Ctenopsylla musculi* Dugès.<br>*Ct. Taschenbergi* Wagner.<br>*Typhlopsylla agyrtes* Heller.<br>*T. assimilis* Tschb.<br>*T. proxima* Wagn.<br>*Neopsylla pentacanthus* Roth.<br>*Typhloceras Poppei* Wagn.<br>*Hystrichopsylla talpae* Curtis. |
| **Mus velutinus** | *Stephanocircus Dasyuri* Skuse.<br>*St. Simsoni* Roth.<br>*Macropsylla hercules* Roth. |
| **Mus sp.** | *Ceratophyllus pinnatus* Wagn.<br>*Pygiopsylla colossus* Roth.<br>*Ctenopsylla aganippes* Roth.<br>*Ct. ellobius* Roth.<br>*Typhlopsylla agyrtes* Heller.<br>*Macropsylla hercules* Roth. |

## INDEX DES ESPÈCES DE PUCES DÉCRITES OU CITÉES

### SYNONYMES.


Pages.

**Argopsylla** Baker *Echidnophaga* . . . . . 607
**Ceratophyllus** Curtis . . . . . 593
*Cer. agilis* Roth. . . . . 598
*Cer. abantis* Roth. . . . . 598
*Cer. californicus* Bak. . . . . 598
*Cer. charlottensis* (*Odontopsyllus*) Bak. . . . . 598
CER. CONSIMILIS Wagn. . . . . 597
CER. FASCIATUS Bosc . . . . . 594
*Cer. gallinae* Schrank . . . . . 597
*Cer. italicus* Tirab. . . . . 596
CER. LAGOMYS Wagn . . . . . 597
CER. LONDINIENSIS Roth. . . . . 596
*Cer. lucifer* Roth. . . . . 598
CER. MUSTELAE Wagn. . . . . 597
CER. PENICILLIGER Grube . . . . . 597
*Cer. pinnatus* Wagn. . . . . 597
*Cer. pollionis* Roth. . . . . 598
CER. SILANTIEWI Wagn. . . . . 597
*Cer. telegoni* Roth. (*Odontopsyllus t.*) . . . . . 598
CER. WALKERI Roth. . . . . 597
**Ctenocephalus** Kol . . . . . 588
CT. CANIS Curtis . . . . . 591
CT. FELIS Bouché . . . . . 592
*Ct. serraticeps Tschb.* . . . . . 588
*Ct. serr. var. murina* Tirab . . . 589
**Ctenophthalmus** Kol. (*Typhlopsylla* Wagn.) . . . . . 602
**Ctenopsylla** Kol. . . . . 599
*Ct. aganippes* Roth. . . . . 601
*Ct. ellobius* Roth. . . . . 601
*Ct. mexicanus* Baker . . . . . 599
CT. MUSCULI Dugès. . . . . 599
*Ct. pectiniceps* Wagn. . . . . 601
*Ct. selenis* Roth. . . . . 601
*Ct. spectabilis* Roth. . . . . 601
CT. TASCHENBERGI Wagn. . . . . 601
**Dermatophylus** Guérin. . . . 606
DERM. CÆCATA End. . . . . 607
*Derm. penetrans* L. . . . . 606
**Echidnophaga** Oliff. . . . . 607
*Ech. gallinacea* Westw. . . . . 608
*Ech. murina* =. . . . . .
= ECH. RHYNCHOPSYLLA Tirab . . 607
**Hystrichopsylla** Tschb. . . . 605
H. TRIPECTINATA Tirab. . . . . 605

Pages.

H. TALPAE Curtis . . . . . 605
*H. Narbeti* Galli-V. . . . . 605
**Macropsylla** Roth. . . . . 605
*Macr. hercules* Roth. . . . . 606
**Neopsylla** Wagn. . . . . 603
N. BIDENTATIFORMIS Wagn. . . . 603
*N. isacanthus* Roth. . . . . 604
N. PENTACANTHUS Roth. . . . . 603
**Odontopsyllus** Baker . . . . . 598
*Od. charlottensis* Baker . . . . . 598
*Od. telegoni* Roth. (*Ceratophyllus*). . . . . 598
**Pulex** L. . . . . 580
P. BRASILIENSIS Bak. . . . . 587
*P. canis* Curt. (*Ctenocephalus*) . 591
P. CHEOPIS Roth. . . . . 581
*P. fasci tus* Bosc (*Ceratophyllus f.*) . . . . . 594
*P. felis* Bouché (*Ctenocephalus*) 592
P. IRRITANS L. . . . . 580
*P. murinus* Tirab. . . . . 581
*P. pallidus* Tschb. . . . . 588
*P. pallidus* (groupe du) . . . . . 585
*P. philippinensis* Herzog . . . . 582
*P. serraticeps* Tschb. (*Ctenocephalus*). . . . . 588
*P. Witherbyi* Roth. . . . . 588
**Pygiopsylla** Roth. . . . . 598
*Py. colossus* Roth. . . . . 599
**Rhynchoprion** Baker (*Dermatophylus*). . . . . 606
**Sarcopsylla** (*Dermatophilus et Echidnophaga*) . . . . . 607
**Stephanocircus** Skuse . . . . 601
*St. Dasyuri* Skuse. . . . . 602
*St. Simsoni* Roth. . . . . 602
*St. Thomasi* Roth. . . . . 602
**Typhloceras** Wagn. . . . . 604
TYPHL. POPPEI Wagn. . . . . 604
**Typhlopsylla** Wagn. . . . . 602
T. AGYRTES Heller . . . . . 603
*T. ag. subsp. nobilis* Roth. . . . 603
T. ASSIMILIS Tschb. . . . . 602
*T. musculi* (*Ctenopsylla*) Dugès. 599
*T. pseudagyrtes* Baker. . . . . 603
*T. proxima* Wagn. . . . . 603
**Xestopsylla** Baker (*Echidnophaga*) . . . . . 607

# TABLE DES MATIÈRES

Pages.

INTRODUCTION . . . . . 545

I. — LES RATS ET LES PUCES CONSIDÉRÉS COMME AGENTS PROPAGATEURS DE LA PESTE . . . . . 547

A) *Les Rats et les Souris* . . . . . 547

B) *Les Puces* . . . . . 551

*a*) Observations épidémiologiques . . . . . 551

*b*) Expériences de laboratoire . . . . . 557

II. — DISTRIBUTION ET MŒURS DES RATS . . . . . 566

III. — MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE DES PUCES . . . . . 569

IV. — ESPÈCES DE PUCES OBSERVÉES SUR LES RATS . . . . . 578

V. — LES PÉDICULIDÉS ET LES ACARIENS PARASITES DES RATS . . . . . 608

CONCLUSIONS . . . . . 612

Index bibliographique . . . . . 614

Tableau synoptique des espèces de Puces . . . . . 616

Index des Rats, des Souris, etc. et des Puces leurs parasites . . . . . 617

Index des espèces de Puces. Synonymes . . . . . 619

# LESIONI POLMONARI PRODOTTE DAGLI STRONGILIDI [1]

PER

Il Dott. ALESSANDRO SANTICCHI

Rimaste troppo tempo nel dominio della pura Zoologia o della pura Patologia non tutte le lesioni elmintiche furono guardate nell'intima loro natura e troppe questioni vi si riannodano, spesso ingrossate senza reale motivo. Essendomi proposto il compito di una revisione di alcune di queste, mi sia permesso di esporre nel presente lavoro i risultati desunti da un coscenzioso studio della letteratura, e le riflessioni che ho falto dopo che ho potuto direttamente studiare dei casi di invasioni zooparassitarie. Mi limito specialmente a riferire sulle modificazioni prodotte sui tessuti degli Strongili, in specie nel polmone, facendo prima una esposizione riassuntiva delle conoscenze desunte dalla letteratura con qualche mia propria riflessione ed i risultati delle ricerche che ho fatto direttamente anche su di alcuni casi.

## Della strongilosi polmonare.

Sotto questo nome come sotto quello di *polmonite verminosa*, di *bronchite verminosa* si indica la malattia dovuta a dei parassiti (Nematodi) appartenenti al genere *Strongylus* : spesso, nei casi più gravi, si accompagna a macie o a una vera cachessia. Si è creato anzi l'appellativo di *strongilosi* a comprendere un quadro nosologico particolare indotto da questi parasiti. Moltissimi animali vengono attaccati ed in modo particolare gli Ovini e Suini; in minor grado i Bovini, Equini e Roditori. S'indicano come cause di diffusione i pascoli umidi, le pioggie frequenti. Indubbiamente la malattia si propaga per dispersione delle uova eliminate dai Vermi : vedremo che sulla maniera con la quale questa dispersione avviene regna tutt'altro che accordo, anzi come avvenga non è noto con

(1) Dall'Istituto di Anatomia comparata e Zoologia dell'Università di Perugia, diretto dal prof. Vincenzo DIAMARE.

sicurezza che per taluni speciali Strongilidi. Si può credere che l'espulsione delle uova avvenga mediante i colpi di tosse e che le materie emesse dalle narici costituiscano quindi il mezzo di propagazione, di diffusione. Ma vi sono osservatori contrari a questa credenza. Quello che è sicuro è la presenza di Vermi adulti nell'apparato bronchiale; le uova emesse da questi possono scendere fino ai polmoni, negli alveoli, segmentarsi e dare origine a degli embrioni, producendosi così processi morbosi più o meno gravi e modificazioni istopatologiche differenti, nel polmone (bronchi, alveoli, tessuto interstiziale).

Ma quello che è più, come apparirà da uno sguardo complessivo e critico dei casi descritti dalla letteratura, e dalle mie personali. osservazioni, col variare della specie e dell'ospite e secondo il grado dell'invasione varia la sintomatologia, ossia la entità e la natura delle modificazioni del tessuto, dell'apparecchio bronco-polmonare come l'essenza stessa delle singole lesioni bronchiali e polmonari. per cui potrà essere giustificato ora l'appellativo di polmonite o bronco-polmonite verminosa o tisi verminosa, dato alla malattia.

Varie sono le specie di Strongili che noi troviamo nel polmone. Le specie che affliggono i nostri più comuni animali domestici e che quindi offrono uno speciale interesse dal punto di vista Veterinario sono; per il Cavallo e l'Asino lo *Strongylus Arnfieldi*) : nei Bovini lo *Strongylus micrurus* e meno frequente lo *Strongylus pulmonalis*; negli Ovini lo *Strongylus filaria* che vive nel parenchima polmonare; nei Suini lo *Strongylus paradoxus*; e meno frequente lo *Str. rufescens*; nel Camello come negli Ovini lo *Strongylus filaria*; nei Cani lo *Strongylus vasorum*; l'*Ollulanus bicuspis* nel Gatto come pure lo *Strongylus pusillus;* nel Coniglio e Lepre lo *Strongylus commutatus.*

## Riassunto della letteratura sulla entità delle alterazioni polmonari.

La presenza ed i movimenti di questi embrioni e dei Vermi adulti nei bronchi producono irritazione ed inflammazione negli alveoli Avremo quindi maggiore secrezione di muco ed anche di pus per concomitanti invasioni bacteriche (piogeni). Il tessuto in corrispondenza dei vermi ed embrioni viene impregnato da essudato che determina auche la sua impermeabilità all'aria atmosferica.

Secondo Neumann all'autopsia noi troveremo tutte le lesioni dell'asfissia congiunte a quelle della cachessia, nei casi avanzati: nel pericardio troveremo sierosita. I bronchi (nella bronchite) presenteranno dilatazioni sacciformi a volte considerevoli e raccolte di sierosità più o meno purulente. Bugnion secondo la natura delle lesioni distinse in tre ordini le forme del processo di pneumonite verminosa:

1° La pneumonite lobulare (dovuta a Strongili adulti nei bronchi).

2° La pneumonite diffusa (dovuta alle uova ed agli embrioni riscontrati nel parenchima polmonare e che realizzano quanto Bollinger aveva chiamato pneumonite essudativa.

3° La pneumonite nodulosa o pseudo tubercolare nella quale le uova degli embrioni occupano punti circoscritti dal parenchima; questa forma è la più comune. È caratterizzata da focolai distinti d'apparenza tubercolare; questi focolai possono assumere il carattere caseoso e subire l'infiltrazione cretacea. Ne sono occupati in modo particolare i bordi del polmone. Le uova depos te dalle femmine negli alveoli polmonari, danno origine a questi focolai, ed a fenomeni infiammatori speciali, ad infiltrazione delle pareti degli alveoli di elementi embrionari. Dopo la schiusa gli embrioni divenuti liberi provocano un'irritazione molto più viva ed una pneumonite miliare. Tale affezione quindi non va assomigliata alla tubercolosi, come Colin aveva pensato, nè le va conservato il nome di etisia verminosa che sovente le vien dato, poichè nè la sintomatologia, ne l'anatomia patologica lo giustificano (Neumann).

E notevole ed interessante rilevare la molteplicità degli aspetti e la diversa natura delle lesioni nei casi illustrati dalla letteratura. Secondo gli animali, secondo la specie di Strongilo occorre un quadro necroscopico talora assai diverso. E vedremo, sulla base di uno sguardo d'insieme sulla letteratura che l'affermazione di Neumann, per lo meno dal lato istopatologico potra essere in parte troppo rigorosa.

I parassiti possono soffermarsi nelle prime vie, ossia rinvenirsi forse in grado iniziale nei bronchi solamente. Cosi Frank-Nicholls trovò all'autopsia la trachea ed i bronchi pieni di piccoli Vermi aventi due pollici di lunghezza. Camper in una epizoozia di Vitelli, osservò che mentre questi perivano, le Vacchi invece ed i Cavalli

che pascolavano negli stessi stessi prati erano rispettati. All'esame necroscopico trovò la trachea quasi occupata completamente da Strongili mentre non esistevano nelle vescicoli polmonari.

All'inverso Vigney trovo degli Strongili fino alle ultime ramificazioni dei bronchi. Morier riporta che in un cavallo il lato destro del polmone aveva alla sua superficie, entro la pleura polmonore ed il tessuto stesso di quest'organo, una quantita di piccoli Vermi fino agli ultimi ramuscoli dei bronchi : non esistevano nelle grosse divisioni, nè nel tessuto stesso dei polmoni. La membrana mucosa invasa da Strongili é sede di una viva infiammazione : la sua superficie è qua e là rossa, punteggiata ecchimosata : il suo tessuto è in dei punti ulcerato. Nella mucosa dei grandi bronchi esistono anche dei rilievi, delle borse formate da nidi degli Strongili. In fine, parti più o meno grandi di parenchima sono epatizzate ed i polmoni sono in generale enfisematosi.

Chausset poi nei polmoni e bronchi di Porco, non trovò lesioni patologiche notevoli. Modeer osservo Vermi dello stesso genere (*Strongylus paradoxus*) nei bronchi del Porco : e soggiunge di averli trovati allo stato sporadico. Ercolani dice che « non è raro trovare in vecchie Pecore specialmente in estate vari tubercoli di sostanza gipsea o calcare, molti dei quali sono cavi, e nei quali non si ha piu traccia alcuna di Strongili ». Piot nel Camello trovò le lesioni della bronco-polmonite.

Nei Bovini le alterazioni sono simili a quelle dei Montoni : vi si riscontra lo *Strongylus micrurus* e meno di trequente lo *Str. pulmonalis*.

Di particolare interesse dal punto di vista speciale delle lesioni prodotte dagli Strongili ed in generale per il parassitismo (ossia dal punto di vista dei rapporti reattivi fra ospite e parassita, quale esso sia) sono le osservazioni di neoplasie di granulomi e tubercoli provocati da questi vermi.

Gia Vulpian vide un gran numero di Strongili (*Strongylus paradoxus*) nei piccoli bronchi di un Maiale di sette mesi e nei polmoni di questi numerosi tumori che defini epiteliomi. Gratia, nel Porco, trovò parecchie volte la pneumonite verminosa sotto forma di pseudo-tubercoli aventi la più grande analogia con quelli che accompagnano nel Montone la presenza dello *Strongylus rufescens*; queste nodosità della bronco-polmonite sono essenzialmente costituite da endoalveolite e da endobronchite, in focolai limitati.

Anche prima Osler parla di bronchite verminosa nel Cane con carattere di tubercolosi : il parenchima gli stride sotto il coltello quasi contenesse sabbia come nei casi di granulomi calcificati nell' Uomo. Oslser però non ha dato un esame istologico degno di rilievo.

Nel Gatto fu poco studiato, se ne occuparono Bugnon e Müller superficialemente. Ebstein e Nicolaier descrissero nel rene veri tubercoli provocati da uova di Strongili. Ma Cadéac osservò nel polmone di Gatto delle granulazioni bianco-giallastre della grossezza di un grano di miglio a quella d'un pisello; tali neoformazioni, egli dice, non hanno nulla di simile con la tubercolosi. Bouchard ed altri trovarono nell'Uomo larve di parassiti in trachea e laringe : non determinarono la specie.

Ma venendo ai lavori piu recenti Laulanié osservò nel Cane (*Strongylus vasorum*) che i polmoni, nella loro parte inferiore, presentano una zona di tessuto grigiastro, compatto, pesante, formato da granulazioni che all'esame microscopico offrono la stessa struttura di neoformazioni tubercolari costituite da tre strati :

1° Un inviluppo esterno dato da cellule embrionali.

2° Da uno strato mediano di cellule epitelioidi.

3° Di una cellula gigante centrale contenente un uovo ed un embrione.

Laulanié rileva anche che il polmone presenta lesioni di broncopolmonite catarrale con trombosi arteriosa. In conclusione Laulanié osserva la formazione di veri tubercoli, come nella tubercolosi bacillare e distingue anzi due tipi formativi gia da Kiener distinti nella tubercolosi bacillare, cioè esogeno ed endogeno rispetto ai vasi sanguigni.

Il Brusasco trovò nella bronchite verminoa dei Bovini che il parenchima polmonare è impregnato di sierosità e che dal lume dei bronchi esce un muco spumoso sanguinolento, purulento.

Il Mazzanti dice di aver trovato nel Coniglio (*Strongylus commutatus* Diesing) tratti di tessuto disseminati da embrioni liberi e contenuti ancora nel guscio. Si rinvengono ai bordi e alla periferia del polmone sotto forma di noduli. È rimarchevole che la parete interalveolare interposta ai due contigui alveoli e racchiudente uova subisce un certo grado di atrofia. I noduli sono più o meno estesi e gli alveoli o bronchi sono iperemici e alla periferia vi è una fitta de

estesa areola infiltrata da elementi giovani di nuova formazione.

Mazzarelli, poi, nel Gatto trovò che nelle sezioni del polmone vi erano lunghi tratti completamente infiltrati e gli alveoli ancora esistenti erano ocupati da uova (uno per alveolo) in via di segmentazione in tutti gli stati di sviluppo, e addirittura da embrioni. I blastomeri erano in ottimo stato e con mitosi evidentissime. Gli alveoli nei quali sono le uova non mostrano alcuna alterazione salvo chè una maggiore dilatazione ed assottigliamento della parete (atrofia da compressione) la quale però non presenta alcuna traccia di desquamazione come osservò anche il Mazzanti nella pneumonite da *Strongylus commutatus* del Coniglio domestico. Se gli embrioni sono piccoli gli alveoli si comportano analogamente a quelli che contengano le uova. Se sono di dimensione maggiore gli alveoli sono circondati da molti leucociti tra i quali predominano quelli a nucleo polimorfo. I leucociti poi con l'accrescersi dei parassiti invadono l'alveolo e l'accumolo loro intorno ad esso diventa notevole soprattutto quando il parassita comincia a spostarsi per migrare verso il lume dei piccoli bronchi. Ciò trova riscontro in quanto ha osservato il Mazzanti nel Coniglio.

Giunto ai piccoli bronchi il parassita si presenta circondato da leucociti provenienti da un'attiva diapedesi e la sua cavità appare riempita da un contenuto mucoso purulento, ricco di elementi in degenerazione, i quali sono tanto leucociti che, insieme col Nematode, hanno irrotto nel bronco stesso, quanto cellule derivate da un'attivo processo di desquamazione dell'epitelio bronchiale.

Molti alveoli in seguito ai movimenti del parassita e specialmente quelli dai quali i parassiti sono venuti fuori si trovano del tutto infiltrati, e dove gli elementi non riempono le cavità si scorge qualche traccia di essi : in tali punti vedremo masse quasi omogenee colorate in rosso violaceo dal carmallume. Un gran numero di leucociti li circonderà e formerà un focolaio che sta in continuazione coi rimanenti elementi che infiltrano la massa polmonare : alcune volte contengono qualche uovo in segmentazione ed anche qualche embrione, però puo darsi anche il caso che non contengano nè gli uni nè gli altri. I nuclei di questi elementi sono notevolmente alterati ; possiamo trovarvi anche granuli di natura nucleinica. Questi elementi non sono altro che leucociti in degenerazione ipercromatica. Si trovano anche piccole masse fra alveolo ed

alveolo il significato delle quali é la loro origine non è facile a dirsi.

Attenendosi a quanto dice il Laulanié a proposito di tubercoli in degenerazione che si osservano nella Strongilosi del Cane (*Str. vasorum)* si tratterebbe di un essudato reattivo di natura probabilmente fibrinosa.

Ignoto é il ciclo dello *Strongylus pusillus* ma osservando le migrazioni che fanno gli embrioni verso il lume dei bronchi possiamo ritenere analogamente a quanto lo Schegel ha affermato per lo *Strongylus capillaris* della Capra, che per le vie respiratorie stesse i giovani nematodi vengano assieme al muco rigettati fuori dal loro ospite. Non sembra poi che essi quatunque risalgano per le vie respiratorie che vengano eliminati per le vie nasali come a proposito dello *Strongylus filaria* della Pecora, aveva ritenuto nel 1843 l'Ercolani. Ed infattiil Piana ed il Renzi nel mattatoio di Imola mai ritrovarono embrioni nelle mucosità delle cavità nasali, siebbene negli escrementi. Anche nel caso presente nell'autopsia del Gatto studiato, inutilmente il Piana cercò gli embrioni dello *Strongylus pusillus* nelle mucosità della cavità nasale: furono invece ritrovati nel retto.

Con le feci avverrebbe l'infezione nell'ambiente : e Mazzarelli scrive: « In questo reperto concordemente a quanto l'Ebstein ed il Nicolaier affermano nulla fu ritrovato di quanto trovasi nella tubercolosi bacterica e quindi non si hanno i cosi detti pseudo tubercoli o tubercoli elmintici », essendo in ciò d'accordo con Laulanié il quale pure ossendo stato il primo a descrivere veri tuberoli nel Cane indica che nel Gatto non ha trovato altro che focolai di polmonite purulenta miliare che non hanno somiglianza di sorta con i tubercoli.

Mazzarelli soggiunge di non aver trovato cellule giganti ed elementi epitelioidi nè attorno agli embrioni, nè attorno alle uova, ma a torto crede che quanto è stato descritto per tubercolo tanto nel Gatto quanto in altri, non sia che una massa data dall'essudato già notato e scambiato assieme agli elementi che contiene per un'accumulo di cellule giganti, ed i leucociti che li circondano per cellule epitelioidi.

## Considerazioni critiche.

Si è fatta a bello studio questa relazione particolareggiata. Le conclusioni che se ne ricavano sono:

1° Natura diversa delle alterazioni secondo le diverse specie e secondo gli ospiti:

2° Diversa sintomatologia secondo i gradi dell'invasione e secondo infezioni bacteriche.

3° La tisi verminosa, in tutti i casi, non è un'espressione corretta anche quando le lesioni hanno apparenza di lesioni tubercolari. Trattasi di una cachessia, di una macie generale data anzitutto dalle condizioni deplorevoli delle funzioni respiratorie, ma non è affatto paragonabile all'avvelenamento specifico del bacillo di Koch. Ma quel che é più i focolai hanno una sola grossolana rassomiglianza con i focolai tubercolari, che l'esame accurato facilmente distrugge.

4° È questione però grave ed importante se si debba credere oppure no che la strongilosi possa presentarsi in differenti casi con le note anatomo-patologiche della tubercolosi: se cioè esistano veri tubercoli da Strongili.

Su quest'ultimo caso é bene che mi soffermi:

La letteratura più recente tende ad escluderla; anzi abbiamo veduto addirittura come si creda che siasi preso un granchio a secco scambiandosi zone necrotiche o essudato con nuclei con cellule giganti. Per trattare questa questione é necessario allargare alquanto i limiti della nostra indagine.

Nella letteratura sui Vermi parassiti dei tessuti animali e specialmente dell'Uomo si trovano osservazioni sufficentemente numerose di tubercoli elmintici. Preziose notizie si trovano in proposito nello scritto di R. Blanchard (1895).

Dalle indagini di medici giapponesi Miura, Otani, Iamagiva, su lesioni riscontrate in individui affetti da distomatosi polmonare (*Mesogonimus Westermanni*) risulta anzitutto che la causa delle epilessie jaksoniane presentate dagli infermi sono cisti del cervello sulle cui pareti si trovano uova di parassiti in veri tubercoli con cellule giganti riferibili alla forma fibrosa di Virchow : si trovano anche nella sierosa dello spazio di Douglas. Kartulis li ha riscon-

trati nel fegato di individui affetti da bilarziosi (*Schistosomum hæmatobium*).

Laulanié, come vedemmo, parla di veri tubercoli con uova di Strongili, cosè Ebstein e Nicolaier. La questione se i Vermi possono dar luogo a tubercoli fu ripresa da altri (Diamare) a proposito di un caso di vera ed estesa tubercolizzazione di una Tartaruga. Diamare descrive infatti nella sierosa intestinale, nel pancreas etc., la presenza di formazioni nodulari con veri tubercoli con uova di Distoma (*Mesogonimus constrictus*). Un esame poi più accurato fece rilevare che i noduli erano dilatazioni aneurismatiche dei vasi della sierosa intestinale e del pancreas: nel pancreas, nella tonaca muscolare e submucosa dell'intestino i tubercoli erano numerosi e davano l'aspetto di una tubercolosi miliare. L'autore potè dimostrare che il Verme viveva nel cuore e che le lesioni erano dovute a soffermamento di uova trasportate col sangue nei vasi. Le tasche aneurismatiche erano gruppi di tubercoli svoltisi nella parete vasale con partecipazione del tessuto connettivo perivasale: i tubercoli miliari della tonaca muscolare, dell'intestino e del pancreas si erano svolti in seguito alla totale occlusione dei capillari: si erano sostituiti ai vasi. Le cellule giganti erano molto sviluppate e spiegavano un'azione distruttrice evidente sugli embrioni e sulle uova, il cui guscio rimaneva ridotto a minime goccioline: non mancava all'esterno una zona linfogranulosa. Ciò fu confermato dalla comparsa di uno scritto di Park il quale vide tubercoli caratteristici, ed anche prove di azione fagocitaria in tubercoli di Bovini ed Ovini affetti contemporaneamente dalla *Spiroptera reticulata*, *Discomyces* e dal Bacillo tubercolare. Da questi fatti risulta evidente *che dei Vermi endoparassiti possono provocare la formazione di veri tubercoli.*

Miura, Otani, Iamagiva parlano anche di fasi degenerative del granuloma: alcuni di degenerazione caseosa, che altri però negano (Ebstein e Nicolaier, Diamare).

Per quanto riguarda gli Strongili le figure e la descrizione di Ebstein e Nicolaier non lasciano dubbio alcuno che si tratti di piccoli tubercoli simili a quelli prodotti dal germe tubercolare. Ma come del resto fu già da altri notato (Diamare) non deve recare meraviglia che vermi possano indurre questa neoplasia giacchè si possono ottenere tubercoli tipici con le tre tipiche zone con la

semplice introduzione di corpi stranieri nel circolo (V. Schrön) e quando si rifletta che questa *neoplasia è semplicemente l'espressione di una intensa reazione del tessuto verso l'agente invasore, qualunque esso sia, Verme, Bacillo, frammento di sughero o di ostrica* (Cornil e Toupet).

Queste constatazioni collimano d'altro canto con le geniali dimostrazioni di Metshnikov circa la natura ed il significato delle cellule giganti nel tubercolo e con quelli che gli studi di Ziegler e di altri già posero in rilievo nel processo di riassorbimento dei corpi estranei nell'organismo e dei tessuti stessi divenuti corpi stranieri per necrosi e necrobiosi. Ma la questione che si offre a noi è se proprio nel polmone risulti possibile la formazione di tubercoli per opera di Strongili.

Le osservazioni di Laulanié attestano che ciò può verificarsi e propriamente nel Cane, dubbio che sorgeva già dalle osservazioni di Osler. In tutti i casi devesi osservare che la Strougilosi del Cane come ce l'ha descritta Laulanié è di origine vasale : ossia i giovani parassiti e le uova invadono i canali vascolari ed i focolai tubercolari si svolgono precisamente qui come nei casi citati di pseudo-tubercolosi zooparassitaria ematogena.

Io tenterei di spiegare il fatto nel senso che, imprigionati nel letto chiuso dei vasi, agendo da emboli e coinvolti e dimoranti lungo nei punti trombosati, durante il processo di risoluzione del trombo, può qui organizzarsi il tubercolo, senza dubbio favorito da una immobilità dei parassiti, come a un dipresso nella formazione di altre neoplasie elmintiche (trichinosi, tricosomosi) (Diamare).

Viceversa questo non è possibile nel polmone in cui i vermi attivissimi e mobili nelle dilatazioni terminali dei canali bronchiali (alveoli) devono uscirne per raggiungere altra sede per completare il loro sviluppo. Essi non possono che indurre qui solo alterazioni alveolari ed un'infiltramento più o meno spiccato che per noi rappresenta, in essenza, l'acme di un'infiammazione, la quale, solo per una susseguente infezione di piogeni, traducesi in una bronchite purulenta.

Penetrando nel tessuto interstiziale per rottura di alveoli, se eventualmente possa verificarsi la organizzazione del tubercolo, è a discutersi.

Sembra però che ciò possa accadere solo di rado.

**Relazione riassuntiva su di alcuni casi osservati.**

Per formarmi un concetto « de visu » dei rapporti fra gli Strongili e polmone io ho direttamente esaminato dei casi tipici nei seguenti animali : Delfino, Pecora, Porco, Lepre.

Delfino *(Delphinus tursio)*. — Il Prof. Diamare, in un Delfino sezionato a Napoli nell'estate dello scorso anno, ha trovato il pol-

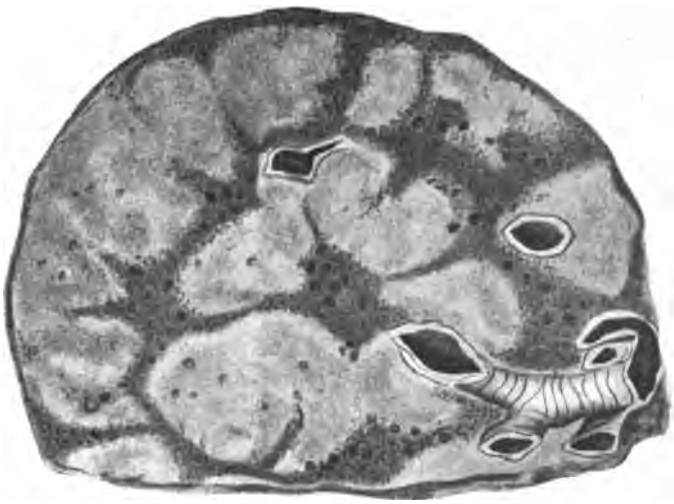


Fig. 1. — Apparenza macroscopica del taglio traversale di lobo polmonare di Delfino con chiazze ardesiache separate da esili tratti di tessuto polmonare normale; le chiazze ardesiache sono lobuli infiltrati di leucociti e contenenti embrioni (Diamare).

mone iperemico, di color rosso intenso, duro, in massima parte epatizzato. Sul taglio tutto il polmone, specialmente la metà sinistra, aveva un caratteristico aspetto : era marezzato da chiazze rosse e grigio ardesiache (fig. 1). Si notava che le chiazze ardesiache avevano per lo più una relazione con la sezione di un bronchiolino.

Nel cavo dei bronchi di medio calibro egli trovò molti Vermi (Nematodi) identificati per *Pseudalius*. Come risulta da un accurato esame della letteratura le lesioni provocate dallo *Pseudalius* (1)

(1) *Pseudalius*. — Il genere *Pseudalius* Dujardin differisce dal genere *Stenurus*, a cui è molto affine, per la coda corta e puntata della femmina, e la coda bifida dei maschi i cui spicoli sono contornati ma non saldati. Sono Nematodi viviparì.

(forma affine allo Strongilo) non sono stati studiati ancora da nessun autore, per cui non sarà inutile l'esposizione in breve dei risultati delle osservazioni fatte su questo caso dal prof. V. Diamare tanto più che quanto egli ha osservato si riannoda così da vicino alla questione della bronchite verminosa in generale, oggetto che ora ci preoccupa maggiormente. Riporto la relazione favoritami dal prof. Diamare con le figure che egli stesso ha eseguite.

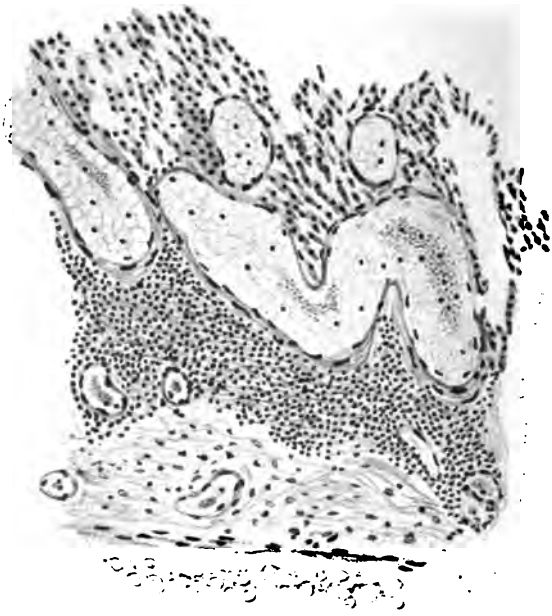


Fig. 2. — Lesioni di un medio bronco dovute a parassiti adulti à mucosa infiltrata, sollevata, desquamata, con epitelio quà e là necrotico : sottomucosa infiltrata con piccoli vasi ectasici : leucociti nel lume, essendo passati anche oltre l'epitelio (Diamare).

All'esame macroscopico come dissi, il polmone nel suo stato totale gli si è mostrato molto alterato.

In alcuni punti appare enfisematoso, in pochi punti normale. Sezionandolo, sulla superficie di taglio si trovano nei bronchi dilatazioni sinuose con scarso essudato. Le aree grigiastre (fig. 1-3) Sono territori polmonari fortemente infiltrati con neoformazione di connettivo con pigmento : le aree rossastre sono dovute a tratti di tessuto polmonare notevolmente iperemici, qua e là infiltrati.

All'esame istologico gli alveoli sono notevolmente dilatati, la parete di questi é talmente assottigliata che con difficoltà se ne può riconoscere l'epitelio; in altri il setto interalveolare è rotto. Ma il fatto caratteristico è che essi sono notevolmente infiltrati

Fig. 3. — Struttura d'una delle chiazze ardesiache : sono lobuli infiltrati in relazione con un bronco di piccolo calibro in cui si trovano parassiti adulti e la mucosa è turgida. Qua e là in seno all'area si trovano infundiboli dilatati ampolliformi (Diamare).

riempiti di leucociti specialmente polinucleati (fig. 3 e 4) e larve del parassita, e perciò colorabili intensamente : fra essi si trovano alveoli enfisematosi, ancora più rari sono gli alveoli normali. Qui infine si può riassurmere dicendo che si tratta, èome osservarono il Mazzanti nel Coniglio, il Mazzarelli nel Gatto di un fortissimo infiltramento leucocitario con scomparsa di alveoli. Le enorme infiltrazioni devonsi unicamente ai movimenti del parassita. È in

essenza un'intensa flogosi provocata da embrioni nei territori alveolari in relazione con i bronchi in cui trovasi il parassita adulto.

La mucosa dei piccoli bronchi ove risiedono i parassiti era iperemica e turgida all'esame macroscopico. All'esame microscopico si nota una forte replezione dei vasi (fig 2) : quà e là l'epitelio è sfaldato, sollevato e necrotico (fig. 2 e 5). Nelle chiazze di epitelio necrotico non è riuscita possibile colorazione di sorta nè del protoplasma nè del nucleo : sono attraversati da leucociti che spiccano

Fig. 4. — Contenuto degli alveoli infiltrati da un preparato per raschiamento : Embrioni di *Pseudalius* e leucociti specialmente polinucleati e cellule epiteliali. Colorazione con carminio alcoolico di Grenacher (Diamare).

in essi : leucociti stanno pure nel lume (fig. 5). Infine Diamare rileva le note di una bronchite circoscritta, di una intensa flogosi provocata da questi corpi estranei nei bronchi, e di una vera pneumonite diffusa.

Pecora. — Il polmone dall'aspetto generale si mostra alterato. Qua e là è enfisematoso, in molti punti è normale, in altri è di colore bleu-scuro, ed anche grigio-sporco : il suo volume è aumentato. Alla palpazione sentiamo noduli più o meno consistenti della grandezza d'un'avellana, alcuni dei quali sono calcificati, stridono sotto il coltello, altri si mostrano cavi. La presenza degli Strongili in questi noduli non si riscontra. I bronchi sono dilatati, formano delle sinuosità, ed in questi troviamo veri gomitoli di vermi (*Strongylus filaria*) mescolati a muco-pus. I focolai si presentano

in generale sotto forma più che di tubercoli, di noduli di varia grandezza : si trovano in modo particolare ai bordi del polmone, e sono piuttosto superficiali.

All'esame istologico le alterazioni che noi riscostriamo sono simili a quelle già state descritte per il Delfino. Solo però mentre nel Delfino l'estensione è enorme in quanto tutto il polmone è

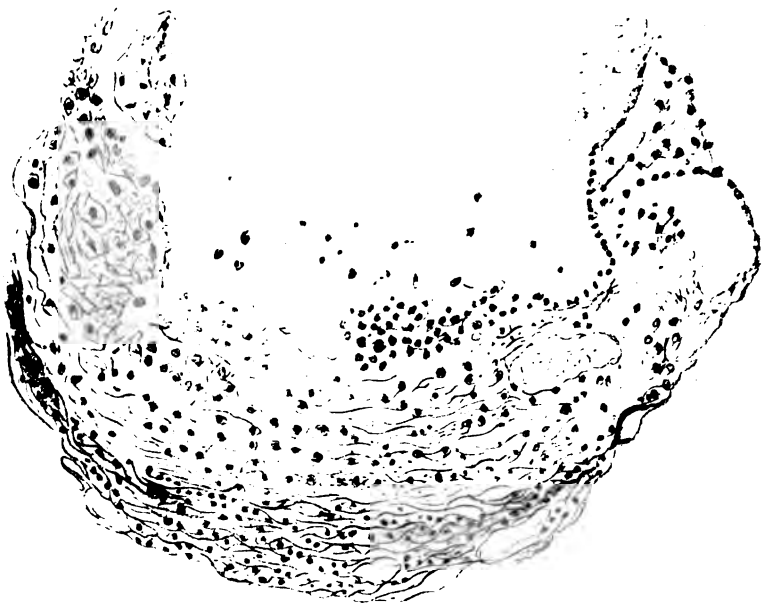


Fig. 5. — Tratto di mucosa bronchiale con enorme ectasia vasale e replezione sanguigna ; sottomucosa infiltrata, epitelio alterato, desquamato (Diamare).

affetto, qui invece il processo è localizzato, e solo qua e là si riscontrano leggere invasioni nel parenchima. Negli alveoli troviamo notevole dilatazione, e rotture in molti punti si notano. Qua e là uova ed embrioni del parassita, che dànno luogo ad una spiccatissima infiltrazione leucocitaria; in alcuni punti gli alveoli sono conservati, ma le loro pareti sono sensibilmente assottigliate (fig. 6 et 7). Nel lume di brochiolini si trova il parassita adulto, che visto in sezione trasversale, presenta una cuticola fortemente colorata all'interno, una più intensa rifrangente alla luce : sotto la cuticola troviamo grandi cellule con dei prolungamenti a mo'di ciglia vibra-

tili e che costituiscono la ben nota muscolatura cutanea di questi vermi (celomiaria). Intensa in tali punti è l'infiltrazione. Anche

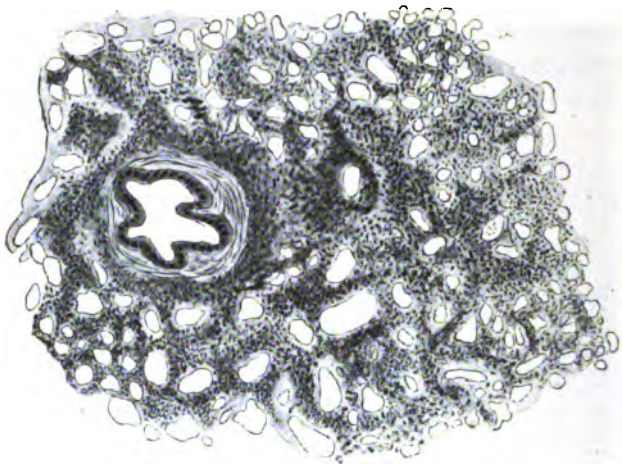


Fig. 6. — Apparenza microscopica di un lobulo di polmone di Pecora con bronco di medio calibro: enorme infiltramento, invasione considerevole di leucociti, alveoli notevolmente sfiancati.

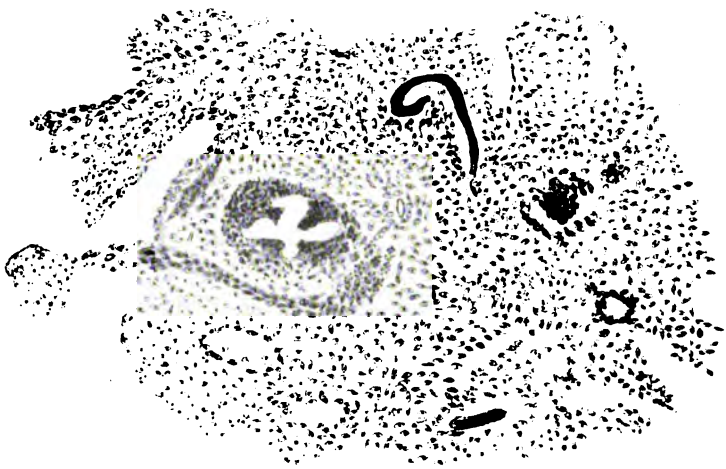


Fig. 7. — Lobulo di polmone di Pecora con estesa infiltrazione: presenza del parassita in un alveolo ed in alcuni punti anche di embrioni.

qui queste lesioni si devono unicamente ai movimenti del parassita. I bronchi in vari punti, e specialmente ove sono gli embrioni,

sono ostruiti in modo completo da essudato fibrinoso. In alcuni appariscono piccoli noduli come nella peribronchite nodosa : in altri il bronco é dilatato venendo ad assumere forma di ampolla.

L'epitelio è qua e là sfaldato.

Porco. — A prima vista il polmone presenta noduli di colore rosso-scuro più o meno duri localizzati in generale nei bordi del

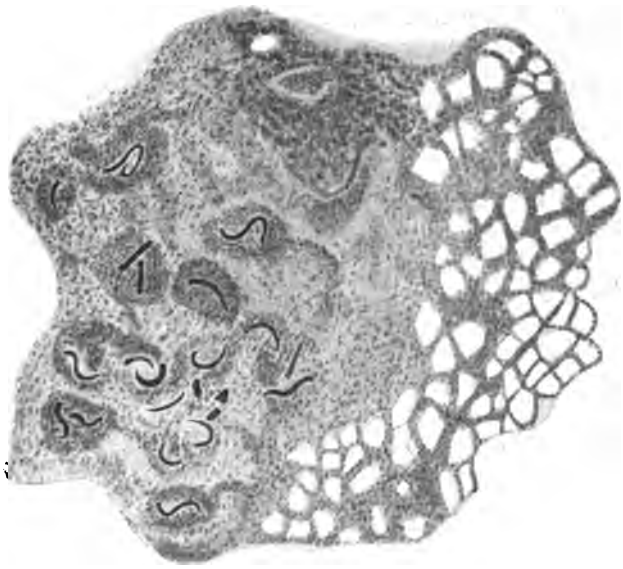


Fig. 8. — Lobulo di polmone di Porco con alveoli infiltrati, presenza di numerosi leucocìti e parassiti aduiti.

polmone. Il volume è aumentato, il polmone è enfisematoso in vari punti. Nei bronchi troviamo raggruppati, affastellati quasi, numerosi parassiti, che con i loro movimenti hanno prodotto una notevole infiltrazoine.

All'esame microscopico troviamo notevole dilatazione degli alveoli; rottura in più parti del setto interalveolare: qui infiltrazione diffusa ed intensa specialmente se vi è il parassita (fig. 8). Negli alveoli ove sono le uova le pareti sono sfiancate e l'infiltra zione e solo in alcuni punti sensibile. Ciò dimostra come in realta non si verifichi un movimento molto attivo delle larve per cui l'infiltramento parvicellulare non é intenso. Talora nel connettivo esterno alla cartilagine di un bronco si rileva marcata infiltrazione.

In uno stato più avanzato del processo la dilatazione del bronchiolo terminale è più spiccata, e le pareti dell'ampolla che ne nasce sono spesse : del resto anche qui è notevole lo sfaldamento dell'epitelio : più intensi sono i fenomeni consecutivi alla notevole flogosi svilup patasi nei bronchi ove stanno i parassiti adulti.

Lepre. — All'esame macroscopico troviamo chiazze di forte infiltramento. All'esame istologico troviamo gli alveoli notevol-

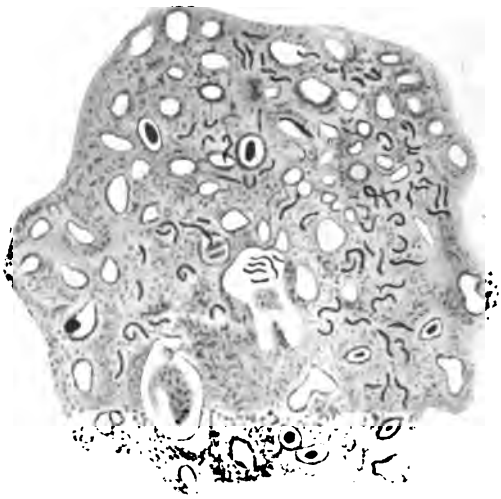


Fig. 9. — Apparenza microscopica di un lobulo di polmone di Lepre, con notevole infiltrazione e presenza di numerosi embrioni del parassita.

mente dilatati : in dei punti il setto interalveolare è del tutto scomparso. In quelle zone ove troviamo maggior numero di parassiti (*Stongylus commutatus* Diesing ?) l'infiltrazione è notevole. In altri punti ove è limitato il numero dei parassiti, la parete è assottigliata e qua e là leggermente desquamata. Nulla addirittura è l'infiltrazione negli alveoli dove si trovano le uova ; soltanto laddove trovansi le larve troviamo leucociti che hanno invaso l'alveolo (fig. 9). A piccolo ingrandimento gruppi di alveoli infestati dànno l'apparenza di una massa compatta seminata d'embrioni.

## Riepilogo.

Io mi propongo di continuare lo studio comparativo delle alterazioni che la presenza di « Strongilidi » induce nel polmone, e

specialmente di estendere la ricerca sulla strongilosi polmonare ematogena, in connessione dei fatti desunti già da altri in altre invasioni zooparassitarie.

Riassumo ora quanto ho ricavato dall'esame critico della letteratura e dalle mie osservazioni, sebbene non molto estese. Aggiungo inoltre in questo riepilogo qualche dato di fatto o constatazione emergente dall'esposizione fatta innanzi :

1° Le lesioni indotte nel polmone dagli « Strongilidi », nei Bovini, Equini e Roditori sono completamente di natura irritativa ; solo infezioni secondarie bacteriche complicano l'andamento delle lesioni stesse.

2° Secondo la specie di Strongilidi e specialmente secondo l'ospice varia la reazione infiammatoria e spesso anche l'aspetto grossolano della malattia.

3° In tesi generale in relazione con la forma adulta del parassita stà una bronchite in specie dei medi, e piccoli bronchi più o meno estesa: in rapporto con le uova e gli embrioni stà una flogosi del polmone, d'ordinario una polmonite lobulare talvolta diffusa. Carateristica è la forma nodulare a grossi nodi con centro cretificato o calcificato del bordo polmonare di Pecora.

4° Essenzialmente la lesione consiste in una flogosi notevole del tessuto con suoi postumi. Negli alveoli gradi vari di infiltramento, formazione di focolai in cui osservasi confluenza di territori infiltrati, quindi formazione di nodi che in seguito a ritrazione cicatriziale assumono aspetto differente, persino di tumoretti (Pecora).

5° Negli alveoli la desquamazione dell'epitelio è un fatto secondario mentre questa nei bronchi s'accompagna al turgore vasale. Non mi consta che si verifichi ipertrofia dell'epitelio stesso : ciò che caratterizza la lesione alveolare è un infiltramento notevole di leucociti specialmente polinucleati, ciò che giustifica la qualifica da darsi alla Strongilosi di malattia essenzialmente di reazione.

6° Nel a Strongilosi polmonare dei nominati mammiferi costantemente manca la formazione di veri tubercoli. Le forme nodulari molto piccole possono essere solo grossolanamente scambiate per tali.

7° L'espressione di « tisi verminosa » non sarebbe qualificata perciò né anatomo-patologicamente, nè dal punto di vista fisio-patologico.

La macie, la cachessia degli animali dipende dalle gravi condizioni del sistema respiratorio, tanto più gravi per il secondario attecchimento di Bacterii spec. piogeni, e non hanno nulla a che vedere con la cachessia indotta dal germe tubercolare, nella stessa guisa che i noduli ed i focolai nulla presentano che ricordi la lesione specifica di questo Schizomicete.

8° Ma se questo può dirsi circa i sunnominati mammiferi altrettanto non sarebbe giusto applicare in tesi generale. *Indubbiamente (in modo speciale nei Carnivori) possono svolgersi processi polmonari per opera di Strongili, i quali hanno tutti i caratteri istologici di veri tubercoli.* Sono *tubercoli zooparassitari* identici a quelli constatati da numerosi Autori intorno a vermi, o uova, o embrioni di vermi appartenenti a Trematodi o a stessi Nematodi.

9° Analogamente qui la tubercolinizzazione del polmone è di origine vasale: trattasi di Strongilidi emoparassiti le cui uova o i cui embrioni nei capillari previa occlusione determinano la formazione di neoplasie identiche alla neoplasia prodotta dal Bacillo di Koch.

Gli autori che escludono la forma tubercolare evidentemente non sono al corrente di questi fatti.

10° Risulta dalle indagine di Diamare che lo *Pseudalius,* forma affine agli *Strongylus,* di cui finora non furono studiate le lesioni che produce, provoca nel polmone di Delfino un processo infiammatorio, ma non iperplastico nodulare. Nel caso avuto in esame l'invasione era straordinariamente estesa a tutto il polmone. Con la bronchite dei medii e piccoli bronchi coincideva uno stato infiamatorio acuto di quasi tutto il polmone per opera degli embrioni. Le numerosissime aree di pneumonite lobulare (corrispondenti al territorio di distribuzione del ramo bronchiale, in cui vivevano i parassiti adulti) coincidevano più o meno tra loro, separate solo da scarsi tratti normali, enfisematosi (enfisema vicariante) derivandone una vera pneumonite diffusa.

Ringrazio sentitamente il Professore Diamare che mi fu largo di consiglio ed aiuto in questo mio studio.

## BIBLIOGRAFIA

BALDI, Note cliniche. Strongilosi polmonare della Lepre. *Clinica veterinaria*, n° 210, 1900.

R. BLANCHARD, *Les Vers du sang*, Paris, 1895.

DAVAINE, *Traité des Entozoaires et des maladies vermineuses* Paris, 1860; cf. p. 25 et 39. 2e édition, 1877, p. 9 et 35.

DELAFOND, Recherches sur l'élève et l'engraissement de Veaux dans le Gâtinais. *Recueil de méd. vétérinaire*, XXI, p. 262, 1844.

DIAMARE, Ueber entozoische Tuberkulöse Neubildungen. *Centralblatt für Bakter.*, 1. Abth., XXI, p. 46, 1897.

EBSTEIN und NICOLAIER, Beiträge zur Lehre von der zooparasitären Tuberkulose.

ERCOLANI, *Elementi di med. vet.*, p. 317. — La strongilosi polmonare. *Ercolani*, p. 103, 1888. — La strongilosi polmonare. *Ercolani*, *Giornale di veterinaria*, Torino, II, p. 463, 1853.

NICHOLLS, An account of Worms in animal bodies. *Philos. Transactions*, XLIX, p. 246, 1756.

GRATIA, Des pseudo-tubercules chez les animaux domestiques. *Annales de méd. véter.*, p. 617, 1883.

GUITTAND, Bronchite vermineuse. *Progrès vétér.*, p. 54, 1900.

KARTULIS, Ueber das Vorkommen der Eier des *Distomum hæmatobium* Bilh. in Unterleibsorganen. *Virchow's Archiv*, XCIX, 1895.

YAMAGIWA, Ueber Lungendistomenkrankheit in Japan. *Virchow's Archiv*, CXXVII, p. 446-456. — Beitrag zur Jackson'schen Epilepsie. *Ibidem*, CXIX, 1890.

LAULANIÉ, Sur une tuberculose parasitaire, du Chien. *C. R. Acad. des sc.*, p. 495, 1882. — Sur quelques affections parasitaires du poumon et leurs rapports avec la tuberculose, 1884. *Archives de physiol. normale et pathol.*, p. 507, 1884.

MAZZANTI, Pneumonite verminosa nel Coniglio domestico. *Moderno Zooiatro*, p. 105, 1892.

MAZZARELLI G. Sul parassitismo delle "Strongylidæ". Milano, 1904.

METSCHNIKOFF, Ueber die phagocytäre Rolle des Tuberkel. *Virchow's Archiv*, XIII, 1888.

MINGAZZINI, Ricerche sul parassitismo. *Ricerche fatte nel lab. etc, Roma*, III, p. 205-219, 1893.

MIURA, Fibröse Tuberkel verursacht durch Pasiteneier. *Virchow's Archiv*, CXVI, p. 310 et 317, 1898.

MÜLLER, *Deutsche Zeitschrift für Thiermed.*, XVII, 1891.

NEUMANN, *Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques*, Paris, 2e éd., 1892; cf. p. 569, 673, 574.

PIOT, La bronchite vermineuse épizootique du Chameau. *Institut Egyptien*, 1891.

PIANA, Notices biographiques. — XII. Gian Battista Ercolani. *Archives de Parasitologie*, V, p. 504, 1902.

REYNAL, Bronchite vermineuse. *Nouveau Dictionnaire de méd. et chir. vét.*, II, p. 627, 1856.

PARK, Animal and vegetable parasites associated with the production of neoplasm in Cattle and Sheep. *Transact. New Zealand Institute*, XXVIII, 1897.

SCHLEGEL, *Archiv für prakt. Thierheilkunde*, XXV, 1889.

VIGNEY, Observations sur le développement des Vers filaires dans les bronches et dans le poumon. *Mém. de la Soc. vét. du Calvados*, I, p. 99, 1830.

# TABLE DES ESPÈCES NOUVELLES

## DÉCRITES DANS LE TOME XI

### Cestodes

Pages.

*Tænia Blanchardi* P. Mola . . . . . 379

### Diptères

*Tabanus Besti* Surcouf . . . . . 473

*T. Blanchardi* Surcouf. . . . . 473

# TABLE DES MATIÈRES


Pages

R. Blanchard. — Le paludisme à Madagascar . . . . . 185

R. Blanchard. — Parasitisme du *Dipylidium caninum* dans l'espèce humaine, à propos d'un cas nouveau (avec 15 fig. dans le texte) . . . . 439

R. Blanchard et M. Blatin. — Immunité de la Marmotte en hibernation à l'égard des maladies parasitaires . . . . . 361

M. Blatin et R. Blanchard, cf. R. Blanchard et M. Blatin.

G. Boudin. — Les variations morphologiques du Microbe de la tuberculose (avec 14 fig. dans le texte) . . . . . 5

B. Galli-Valerio. — Notices biographiques. — XVIII. Prospero Sonsino (avec 2 portraits et un fac-simile dans le texte) . . . . . 427

Fr. Janin. — Recherches sur la Sarcosporidie du Mouton (avec 3 fig. dans le texte et pl. III) . . . . . 233

Ch. Joyeux. — Recherches sur le pouvoir antibactérien de l'extrait de Cestodes (pl. V et VI) . . . . . 409

M. Langeron. — Notices biographiques. — XVII. Fritz Schaudinn, 1871-1906 (avec 1 fac-simile dans le texte et pl. VII) . . . . . 388

P. Mola. — Osservazioni sul tegumento (ectoderma) dell'*Anchistrocephalus microcephalus* (Rud.) (pl. I) . . . . . 339

P. Mola. — Una nuova Tenia della Talpa (pl. IV) . . . . . 379

P. Née. — État actuel de la question du favus humain . . . . . 269

L. G. Neumann. — Notes sur les Ixodidés. — V (avec 14 fig. dans le texte). 215

Al. Santicchi. — Lesioni polmonari prodotte dagli Strongilidi (avec 9 fig. dans le texte) . . . . . 621

J. Surcouf. — Note sur des Tabanides de la côte occidentale d'Afrique (pl. IX) . . . . . 472

C. Tiraboschi. — État actuel de la question du véhicule de la peste (avec 15 fig. dans le texte) . . . . . 545

M. Truffi. — Hyphomycète du type *Achorion* déterminant chez l'Homme des lésions trichophytoïdes . . . . . 419

**Revue bibliographique** . . . . . 475

M. Braun, 475. — R. Dœrr, 478. — E. Jeanselme, 476. — P. Kästner, 478. — A. Laveran, 477. — A. Layet, 480. — C. Mense, 475. — W. H. Park and A. W. Williams, 476.

**Notes et Informations** . . . . . 343, 491

R. Blanchard. — La chaire d'Histoire Naturelle médicale de la Faculté de Médecine de Paris, 481. — La Parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris, 492. — Institut de Médecine coloniale, 513. — Ecole de Médecine tropicale de Lisbonne, 526. — Ecole de Médecine tropicale de Bruxelles, 528. — Une chaire de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Lyon (pl. X), 534. — Une nouvelle chaire à l'Ecole de Médecine tropicale de Londres, 534. — Est-ce la fin de l'I. M. C. ? 534. — Hommage au professeur F. S. Monticelli (avec une fig. dans le texte et pl. VIII), 536. — La lutte contre les maladies infectieuses, 537. — Prix Adolphe Monbinne, 540. — Souscription universelle pour une statue de Lamarck, 540. — Prix Barbier, 540.

R. Blanchard. — *Cysticercus cellulosae* chez les indigènes d'Angola . . 538

M. Blatin. — Le *Dutton Memorial*; une nouvelle chaire à l'Ecole de Médecine tropicale de Liverpool . . . . . 539

Bourneville. — La chaire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris . . . . . 511

R. W. French. — Ecole de Médecine tropicale de Londres . . . . . 531

P. J. Garcia. — La medicina tropical en la Republica Argentina; una carta del Profesor Blanchard . . . . . 530

Inauguration du monument de Nocard (pl. II). . . . . 343

Les Français les plus illustres du XIX^e siècle. . . . . 538

**Ouvrages reçus** . . . . . 183, 541

**Table des Espèces nouvelles décrites dans le tome XI**. . . . . 642

**Table des Matières**. . . . . 643

---

Le présent volume comprend 11 planches hors texte, dont une planche-frontispice non numérotée, 3 portraits, 2 fac-simile d'écriture et 70 figures dans le texte.

Il a été publié en quatre fascicules :

1^er fascicule, comprenant les pages 1 à 184, paru le 15 décembre 1906;
2^e fascicule, pages 185 à 360, paru le 10 février 1907;
3^e fascicule, pages 361 à 540, paru le 1^er août 1907;
4^e fascicule, pages 541 à 644, paru le 25 août 1907.

---

*Le Secrétaire de la rédaction, Gérant :*

Dr Maurice Langeron.

---

Ecole Professionnelle d'Imprimerie, à Noisy-le-Grand (Seine-et-Oise).

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

RENEWED BOOKS ARE SUBJECT TO IMMEDIATE
RECALL

MAY 25 1969

LIBRARY, UNIVERSI.

Book Slip—2.

563669
Archives de
parasitologie.

W1
AR318
v.11

Nº 563669

Archives de
parasitologie.

W1
AR318
v.11

HEALTH
SCIENCES
LIBRARY

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

U. HOLZER BINDERY BOSTON, MASS.